DE
INCREMENTO MUSCULORUM
OBSERVATIONES ANATOMICO-PHYSIOLOGICAE.

DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS IN

UNIVERSITATE

FRIDERICIA GUILELMIA RHENANA

AD SUMMOS

IN MEDICINA, CHIRURGIA ET ARTE OBSTETRICIA HONORES

RITE IMPETRANDOS

SCRIPSIT ET UNA CUM ADIECTIS THESIBUS

DIE XVIII. M. AUGUSTI A. MDCCCLVI

PUBLICE DEFENDET

OTTO DEITERS,

BONNENSIS.

PARTES ADVERSARIORUM SUSCIPIENT:

GUIL. FLEISCHER, DR. MED. PRACT.
OTTO LANGE, DR. MED. ET CHIR.
NIC. SIMROCK, DD. MED. ET CHIR.

BONNAE,

FORMIS CAROLI GEORGII.

MDCCCLVI.

IULIO BUDGE

VIRO ILLUSTRISSIMO

PRAECEPTORI MERITISSIMO.

De incremento musculorum

Observationes anatomico - physiologicae.

Musculum inde ab origine sua et longitudinis et latitudinis incremento augeri, inter omnes constat. De longitudinis incremento cum fusius disserere mihi non proposuerim, pauca tantum praemittam.

Et summam quidem huius quaestionis in eo positam esse arbitror, ut observetur, fasciculi musculorum qui dicantur primitivi, utrum ordine parallelo cum musculi axi per totam eius longitudinem decurrant, an angulus iis cum ea efficiatur; id quod fieri videmus in illis musculis, quos pennatos appellamus. Illorum musculorum quidem, quos directis fasciculis praeditos esse videmus, elongationem nonnisi singulorum fasciculorum elongatione evenire, manifestum est. In pennatis autem fasciculorum diversae positioni animus advertendus est; cuius duo genera statui possunt. Aut enim musculus, etiam non directo tractu fasciculis percurrentibus, formam fusiformem servat, ita ut supra et infra in tenuem exeat tendinem; aut vero, non in tendinem utrinque exiens sed hebete fine praeditus, formam irregulariorem nanciscitur. Utriusque generis musculus aut semipennatus aut bipennatus est.

Quod ad primam illam formam pertinet, facile aliquis dixerit, fasciculorum elongatione solam musculi crassitudinem augeri posse; quod contra parvi momenti esse videtur. Ne-

que enim, si hoc ita esset, musculorum modo ortorum forma eadem esse posset atque adultorum. Quare fasciculorum elongatione longitudinem potius musculi augeri, ipsos autem fasciculos paulatim directiores reddi, angulumque illum cum musculi ipsius longitudine effectum acutiorem fieri, ad veri similitudinem magis accedit; quae facile quis perspexerit, dum teneat, tendinem utrumque crescentem simul cum crescente osse, attractionem quandam continuam excitare. Stricta huius rei argumenta invenire difficile erit.

Porro etiam latitudinis fasciculorum incremento longitudo musculi nonnihil augeri posse videtur.

In altera formà, ubi altero seu neutro latere in tendinem simplicem musculus exit, tres cogitari possunt modi, quibus musculus in longitudinem augeatur.

1. Primum enim elongari posset ita, ut non mutatis prioribus fasciculis novi fasciculi in iis locis, ubi musculus inseritur, orirentur. Hoc autem si accideret, iuniores perpetuo fasciculos conspici oporteret in his locis, eosque, ut infra ostendam, minoris latitudinis, reliquos autem omnes musculi fasciculos semper in genuinae exiguitatis statu remanere; quarum rerum utraque refutari potest accurata observatione, qualem et in musculo Gastrocnemio cuniculi iunioris et in multis aliis adultis musculis institutam, infra enarrabo. (cf. pag. 26.)

2. Alter longitudinis incrementi modus is est, quo fasciculi primitivi, ipsi magis elongati, directiores redduntur, angulumque, sub quo in linea tendinea laterali aut media inseruntur, mutant. Hoc modo fieri potest, ut erectis paullatim fasciculis, musculus formam fusiformem adipiscatur; aut, si musculus sit bipennatus neque anguli illi plane evanescant, musculus sensim biceps reddatur. In hoc casu lineam tendineam mediam aut unilateralem non simul crescere posse, apertum est.

3. Hac vero linea simul elongata anguloque, quo fasciculi ei addantur, non mutato, elongatio fasciculorum nonnisi

crassitudinem musculi augere potest; longitudinis igitur incrementum e latitudine fasciculorum aucta musculus caperet. Et hic quaerendum erit, num existat fasciculorum nova formatio, annon; in qua maxime quaestione haec disputatio mea versatur.

Quorum omnium incrementi generum quod in singulis musculis eveniat, generaliter vix discerni potest; cuius rei in singulis musculis examinatio ingentis operae esset, operae pretium autem vix praeberet. —

Accedo igitur ad musculorum latitudinis incrementum inquirendum; ubi illud iam expositum est, posse etiam elongatione fasciculorum interdum musculum latiorem reddi. In sequentibus vero nonnisi de sectionis transversae incremento disputabo; sectionem autem transversam eam appello planitiem, quae cum longitudine fasciculorum rectum angulum efficiat.

Talis autem incrementi qnatuor genera mihi videntur existere posse:

1. Sectio transversa augetur crescente sola crassitudine fasciculorum.

2. S. tr. augetnr fasciculorum novorum formatione.

3. Augetur numerus fasciculorum partitione eorum quoad longitudinem facta.

4. Aut omnia haec genera, aut priora tantum simul existunt.

Quorum generum id, quod maxime a verisimilitudine abhorret, tertium dico, antequam ad cetera accedam, inquisitioni subiiciam. — Et contendit Remakius [1]), cellulas musculares ante linearum transversarum originem quoad longitudinem dividi. Veritatem huius sententiae neque ego pro certo affirmare ausim, nec a quoquam observatione confirmatam invenio; sed quisque videt, hoc ad eam aetatem pertinere, qua de singulis perfectisque musculis sermo esse nondum

1) Remak, Froriep's Notizen 1845. September Nr. 768.

possit; neque igitur hoc ad nostram quaestionem quidquam fructus afferre potuerit. Plus valeret observatio, qua confirmaretur fasciculorum prorsus adultorum partitio; sed hoc, quod ego sciam, nemo adhuc observavit, neque fieri posse quisquam contendit, excepto Hartingio qui e doctrinae argumentis talia conatus est demonstrare. Is enim, quum inquisitis musculis neonati duobus, foetus quadrimestris tribus, adulti autem hominis tribus, effecisset, harum aetatum fasciculorum numerum rationem habere 100 : 457 : 177, ita explicavit multo maiorem illum in neonato numerum, quod in vita foetali fasciculi per partitionem augerentur, edito autem partu, plures invicem coalescerent. Observationes autem illas parum frequentes esse, quam ut certi aliquid ex iis erui posset, iam Köllikerus recte iudicavit; sed insuper haec sententia omni in universa anatomia analogia caret, nec fieri ullo modo potest, ut in neonato adultoque numerus 4 : 1 rationis insit; ne addam, ipsius Hartingii alias observationes cum istis pugnare, eoque modo haud multum eis verisimilitudinis tribui. [2]) Ceterum et numeros fasciculorum in uno musculo

---

2) Cf. Harting, Recherches micrométriques sur le devéloppement des tissus et des organes du corps humain.

Qui liber cum serius in manus meas pervenisset, quam quo ad elaborandam dissertationem meam uti potuissem, quae de eo supra dixi, ea fere verbotenus e libro Köllikeri „Mikroscopische Anatomie“ sumpseram. —

Quae perlustrato libello illo addenda videntur, haec sunt: 1. Computatio telae cellulosae in musculo occurrentis, qualem Hartingius instituit, ea opinione nititur, et in omnibus unius musculi partibus et in variorum eiusdem speciei animalium musculis correspondentibus fasciculos musculi secundarios aequali modo se habere, et aequali fasciculorum primitivorum numero praeditos esse. Hoc vero nec observationibus Hartingius confirmavit, nec verisimile quidem ullo modo reddidit; scilicet nec potuit quidem. — Accedit, etiamsi ratio illa Hartingii omni ex parte probata esset, eam quoad comparationem foetus et neonati nonnisi in M. Gastrocnemio institutam esse, in quo,

erui posse, et si possent, in pluribus musculis comparari posse, mihi omnino dubium est; de quo infra plura dicam. — Est sane quiddam quod vel in adulto animali de partiendis fasciculis sententiam aliquo modo possit adiuvare, anastomoses dico quas vocant fasciculorum, quae inveniuntur in quibusdam musculis, cordis scilicet, linguae et stomachi Cobitidis fossilis (Budge). In corde potissimum quum vel minima praeparatio fasciculos dissolvat, difficillimumque sit, longiore cursu separare eos sine dilacerationibus, facile ad cogitandum adducimur, in ipsa vita accidere posse tales fasciculorum ut ita dicam diastases; istasque quas dicunt fasciculorum anastomoses nihil aliud esse, nisi eorum ex parte iam factam diruptionem. Illud vero etiamsi rectum esset, simile tamen in ceteris quoque musculis evenire ut credamus, certis eiusmodi observationibus opus esset; quae cum a nemine factae sint, hanc rem omittere me posse mihi videor in solvenda mea quaestione.

---

cum fasciculi primitivi non directa linea decurrant, numerus fasciculorum eo certe modo quo Hartingius fecit computari non potest. — In neonato et adulto animali paucas has observationes conclusionem definitivam non admittere iam ex eo apparet, quod in aliis animalibus, ab Hartingio non examinatis rem prorsus aliter se habere verisimile reddi potest. Cf. pag. 16.

2. Computatio sectionis transversae (S) praesertim quum comparationis causa fieret e volumine (V) totius musculi eiusque longitudine (l) formula hac

$$S = \frac{V}{l}$$

definienda erat; quum, per eum modum quem Hartingius adhibuit, errori nimius fons aperiretur.

3. Numerus fasciculorum primitivorum, omissis etiam erroribus e telae cellulosae copia ignota oriundis, nonnisi in iis musculis erui potest, quorum fasciculi omni ex parte directe decurrunt.

4. Numeros fasciculorum etsi inventi essent, comparationum non permittere, infra exposui.

Itaque iam quaerendum est, num crescente musculi sectione transversa novi fasciculi oriantur, an solum priorum fasciculorum volumen augeatur. Hanc quaestionem errares si ita formares, num fasciculorum in iuniore musculo numerus aequaret eum in adulto; nam quum a priori negare non possimus, novos fasciculos oriri posse, neque illud negare possumus, fasciculos quosdam postea evanescere. Eam ob causam ipsa fasciculorum in minoribus et aetate provectioribus musculis enumeratione nihil certi unquam potuerit effici; (ubi ingentes illas difficultates quae huic enumerationi impedimento sint, omittam); nam si eodem modo quo novi fasciculi oriantur, aetate provectiores evanescant, poterit certe in utroque musculo fasciculorum numeri ratio eadem manere.

Et de his tribus mihi videtur prae ceteris quaerendum esse: Primum, capiantne incrementum voluminis sui fasciculi: deinde, num e fasciculorum incremento explicari possit totius musculi incrementum: denique, num ea quae pro fasciculorum nova formatione afferri possint argumenta alicuius momenti esse videantur.

I.

Quaerimus igitur, utrum ea sit lex et conditio fasciculorum omnium ut volumen eorum augeatur, annon?

Cuius quaestionis adumbrandae causa omnes illae rationes investigandae sunt, quibus observari possint fasciculi modo orti; quos tum cum adultis comparari opus erit.

1. Iuniorum animalium cum adultiorum fasciculi comparantur:

Homo.

Liceat mihi, Köllikeri hic nonnullas mensiones afferre:

Latitudo fasciculorum erat in musculis foetus duorum mensium = 0,001 — 0,002‴.

Foetus quatuor mensium = 0,0028 — 0,005‴.

Neonati : 0,0050 — 0,0063‴.

Ex mensionibus adulti, quas infra accuratius conscripsi, hic affero mensiones M. Pectoralis maior. = 0,01 — 0,03‴.

Bos Taurus.

In eodem musculo bovis et vituli fasciculorum ratio erat in bove = $^1/_{20}$‴, in vitulo = $^1/_{80}$‴.

Cuniculus [1].

1. Cuniculus unum diem natus.

Magnitudo fasciculorum in M. Gastrocnemio:

1. 1. $1^1/_4$. $1^1/_2$. 1. 1. 2. 2. $1^1/_4$. 2. $1^1/_4$. 1. 1. 1. $1^1/_2$. $1^1/_4$. 1. 1. $1^1/_4$. 2. 1. $1^1/_2$. 1. 2. 1.

Numerus medius = $1^1/_4$.

2. Cuniculus plures dies natus.

M. Gastrocnemius.

$2^1/_2$. 2. $1^1/_2$. $1^1/_2$. $1^1/_2$. 2. $1^3/_4$. 2. $2^1/_4$. $1^1/_2$. $1^1/_2$. $1^1/_2$. 2. 2. 2. 2. $1^1/_2$. $1^3/_4$. 2. $1^1/_2$. $1^1/_2$. $1^1/_4$. $1^1/_4$. $1^1/_4$. 2. 2.

Num. med. = $1^2/_3$.

3. Cuniculus adultus.

M. Gastrocnemius.

11. 10. 7. 7. 7. 9. 5. 11. 8. 5. 7. 10. 6. 8. 10. 9. 9. 6. 6. 9. 7. 8.

Num. med. = 8.

Ceterum huc spectant mensiones in plerisque musculis cuniculorum variae aetatis institutae, quas infra perscripsi.

Cyprinus carassius.

1. Longitudo totius bestiae = 16‴
Altitudo eius summa = 4‴.

---

1) In omnibus quae nunc sequuntur mensionibus, nisi aliter notatum est, ratio 1 = $\frac{1}{400}$‴ est.

Fasciculi primitivi e musculis pinnarum pectoralium = 4. 5. 5. 4. 3. 5. 5. 4. $5\frac{1}{2}$. 5. 3. 4. 4. 4. 5. 5. 3. 5. 5. 4.

Num. med. = $4\frac{7}{20}$.

2. Long. best. = $18'''$ Altitudo : $6'''$

Fasciculi in musculis pectoralibus:

5. 5. 5. 7. 6. 5. 6. 4. 4. 6. 6. 4. $7\frac{1}{2}$. 4. 5. 4. 5. 5. 5. 6.

Num. med. = $5\frac{1}{5}$.

3. Long. best. = $22'''$ Altitudo : $10'''$

Fasciculi in musc. pect.:

6. 6. 8. 7. 9. 8. 8. 4. 7. 7. 6. 7. 6. 7. 5. 8. 8. 5. 10. 8. 6. 5.

Num. med. = $6\frac{3}{11}$.

4. Long. best. = $5''$ $2'''$. Altitudo : $1''$ $4\frac{1}{2}'''$

Fasciculi in musc. pect.

$7\frac{1}{2}$. 7. 7. 11. 10. 6. 8. 9. $8\frac{1}{2}$. $7\frac{1}{2}$. 15. 10. 9. 10. 6. 8. 9. $8\frac{1}{2}$. 13. 15. 9. 10. 9. 9. 7. 7. 6. 8. 11. 12.

Num. med. = $9\frac{1}{10}$

R a n a.

	Num. med.
1. **R a n a e p u l l u s** (Kaulquappe). Longitudo corporis = $4'''$ Fasciculi in masculis caudae: 1. $1\frac{1}{2}$. 2. 1. 2. 1. 1. 1. $1\frac{1}{2}$. 1. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 1. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. $1\frac{1}{2}$.	$1\frac{2}{5}$.
2. **R a n a e p u l l u s.** Longitudo corporis : $5\frac{1}{3}'''$ Fasciculi caudae: 2. $2\frac{1}{2}$. 2. $2\frac{1}{2}$. $2\frac{1}{2}$. $2\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. $2\frac{1}{2}$. $3\frac{1}{2}$. 2. $2\frac{1}{2}$. 3. $1\frac{1}{2}$. —	$2\frac{1}{4}$.
3. **R. p u l l u s.** Long. corp. $5\frac{1}{3}'''$ Fasciculi caudae: 3. $2\frac{1}{2}$. $2\frac{1}{2}$. 3. 4. $3\frac{1}{2}$. 3. 2. 2. $2\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $3\frac{1}{2}$. 3. $2\frac{1}{2}$. $3\frac{1}{2}$. $2\frac{1}{2}$. 2. 3. 3.	$2\frac{4}{5}$.

	Num. med.
4. R. pullus.	
Long. corp. Fere $6'''$	
Fasciculi caudae:	
2. 3. $1\frac{1}{2}$. 1. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 2. 3. 2. $2\frac{1}{4}$. $2\frac{3}{4}$. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. 2. $2\frac{1}{2}$. 2. 2. $1\frac{1}{2}$.	2.
5. R. pullus.	
Long. corp. $6\frac{1}{3}'''$. Branchiae externae iam evanuerant.	
Fasciculi caudae:	
5. 6. 8. 5. 3. 4. 3. 9. 6. 5. 6. 5. 6. 5. 7. 5. 5. 5. 7. 4. 5. $3\frac{1}{2}$. 3. 4.	$5\frac{1}{5}$.
6. R. pullus.	
Long. corp. $6'''$. Branchiae externae evanuerant.	
Fasciculi caudae:	
6. 5. 8. 5. 4. 5. 5. 6. 9. 9. 5. 5. 5. 5. 7. 6. 5. $6\frac{1}{2}$. 7. 7.	6.
7. R. pullus.	
Multo adultior quam priores; sed extremitatum nulla adhuc evoluta.	
Fasciculi caudae:	
20. 16. 19. 15. 25. 27. 15. 25. 23. 28. 25. 22. 17. 15. 15. 22. 15. 17. 23. 15.	19.
Fasciculi musc. abdominalium:	
9. 8. 14. 15. 7. 11. 15. 13. 10. 7. 10. 6. 10. 8. 10. 8. 10. 18. 10. 8. 16. 14.	10.
8. R. pullus.	
Antecedenti similis.	
Fasciculi caudae:	
21. 22. 28. 23. 9. 17. 28. 19. 28. 27. 25. 11. 12. 22. 25. 19. 15. 16. 20. 23. 24. 18. 18.	$22\frac{2}{3}$.
F. musc. abdominalium:	
12. 13. 12. 14. 12. 15. 13. 12. 25. 18. 26. 15. 20. 13.	$15\frac{5}{7}$.
9. R. pullus.	
Iam aderat extremitas posterior.	

Longitudo caudae : 14‴ — Num. med.

Fasc. caudae.

28. 26. 9. 35. 27. 30. 32. 31. 32. 30. 34. 40. 35.
42. 35. 20. 32. 25. 15. 35. 20. — $29\frac{1}{3}$.

M. Gastrocnemius.

4. 5. 4. 3. 2. 3. 2. 3. 5. 3. 5. 4. 5. 4. 4. 3. 4. 4. 5. 4. — $3\frac{4}{5}$.

Musculus unus antibrachii, sub cute adhuc occulti:

4. $2\frac{1}{2}$. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. 5. 3. 3. 3. 5. 4. 2. 4. 3. 4. 4.
3. 3. 4. $3\frac{1}{2}$. 5. $5\frac{1}{2}$. — $3\frac{2}{5}$.

10. R. pullus.

Utraque extremitas modo orta erat.

Longitudo caudae = 15‴

Fasciculi caudae:

20. 27. 26. 32. 40. 42. 11. 18. 10. 30. 31. 35. 28.
42. 30. 21. 25. 29. 35. 36. — $28\frac{13}{20}$.

Gastrocnemius:

$2\frac{1}{2}$. 4. 4. 3. 3. 4. $5\frac{1}{2}$. 5. 4. $3\frac{1}{2}$. $3\frac{1}{2}$. 3. 5. 6. 4.
4. 5. 3. 3. $2\frac{1}{2}$. — 4.

11. R. pullus.

Longitudo caudae : 9‴. Utraque extremitas iam aderat.

Musculi caudae:

30. 27. 33. 40. 36. 30. 36. 27. 38. 30. 27. 22. 30.
32. 35. 25. 32. — 31.

Gastrocnemius:

6. 5. 5. 5. 4. 4. 4. $2\frac{1}{2}$. 7. 4. $3\frac{1}{2}$. 5. 4. 4. 4. 4.
$3\frac{1}{2}$. $2\frac{1}{2}$. 5. 4. — $4\frac{1}{2}$.

Musculus aliquis antibrachii:

3. 4. 6. 3. $4\frac{1}{2}$. 5. 6. 4. 5. 6. 3. $4\frac{1}{2}$. 6. 4. $2\frac{1}{2}$.
4. 4. 3. 6. 5. — $4\frac{1}{2}$.

12. R. pullus.

Longitudo caudae = 6‴. Ceterum, sicut etiam in sequente, ranae adultae forma iam satis evoluta.

	Num. med.
Caudae:	
40. 32. 45. 23. 36. 42. 35. 45. 50. 22. 18. 20. 18. 36. 34. 20.	$32\frac{7}{8}$.
Gastrocnemius:	
5. 7. 7. 7. 4. 6. $8\frac{1}{2}$. 10. 7. $6\frac{1}{2}$. 8. 8. 8. 7. 4. 6. 6. 7. 9. 9. 6. 8. 9.	$7\frac{1}{2}$.
Adductor magn. femoris:	
6. 8. 5. 7. 7. 9. 7. 6. 8. 8. 7. $2\frac{1}{2}$. 6. 6. 8. 8. 10. 6. 5. 9.	7.
Musc. abdominales:	
$6\frac{1}{2}$. 9. 8. 5. 7. 7. 5. 7. 7. 6. 6. 8. 4. 5. 6. 7. 8. 6. 9. 6. 7.	$6\frac{3}{4}$.
13. R. pullus.	
Longitudo caudae = $6\frac{1}{2}'''$.	
Cauda:	
30. 28. 33. 36. 25. 19. 36. 28. 25. 26. 22. 17. 15. 45. 32. 30. 46. 32. 28. 27.	29.
Gastrocnemius:	
6. 6. 7. 6. 5. 7. $5\frac{1}{2}$. 10. 6. 4. 3. 6. 8. 7. $5\frac{1}{2}$. 6. 8. 4. 6.	$6\frac{3}{20}$.
Adductor magn. fem.	
7. 6. 9. 9. 4. 5. 7. 7. 8. 9. 7. 5. 5. 6. 6. 9. 6. 7. 6. 9. 7.	$6\frac{9}{10}$.
Mm. abdomi les.	
6. 9. 9. 4. 5. 7. 7. 7. 10. 5. 10. 10. 6. 6. 7. 6. 6. 8. 4. 8.	7.
Musculus unus antibrachii:	
6. $5\frac{1}{2}$. 6. 5. 7. 4. $2\frac{1}{2}$. 4. 3. 4. 7. 4. 4. 6. 5. $4\frac{1}{2}$. 9. 5. 4. 3. $3\frac{1}{2}$.	$4\frac{3}{5}$.
Rana adulta.	
1.	
Gastrocnemius.	
20. 18. 30. 29. 28. 11. 22. 26. 28. 15. 18. 24. 24. 28. 22. 26. 19. 22.	22.

Rana adulta II.

Multo minor quam antecedens.

Gastrocnemius:

20. 22. 19. 21. 30. 18. 22. 16. 14. 20. 21. 16. 20. 27. 22. 23. 24. 22. 12. 15.

Numerus med. = $20\frac{1}{5}$.

Plures in ranis adultis institutae mensiones infra enarrabuntur.

Ex omnibus his mensionibus, quibus animalia satis inter se diversa subiecta erant, efficiebatur constans discrimen inter iunioris seniorisque animalis musculos; quod permittere videtur, ut analogiae ratione etiam de aliis similia statuamus.

2. Incidit alia quaestio, num intelligi possit discrimen musculorum eiusdem animalis iuniorum et seniorum. Hanc rationem in ranae pullo (Kaulquappe) videmus, in qua diu post caudam musculosque abdominales extremitates apparent, primum inferiores, tum superiores. Mensiones autem illae etiam hic in musculis iunioribus fasciculos minores ostendunt; ubi minores quaedam discrepantiae in eo forsitan sitae sint, quod multo celerius in nonnullis musculis exsistat fasciculorum incrementum; de qua re luculentius infra disputabo.

3. Iam quum hactenus de adolescenti tantum animali locutus sim, nunc gravissimam ad huius disputationis consilium quaestionem movebo hance, num si in adulto animali eveniant condiciones, quibus possint modo orti fasciculi observari, hi quoque volumen habeant pro ratione sua minus. Tales conditiones, quibus certo niti liceat, nonnisi duae sunt, reproductio et pathologica fasciculorum muscularium nova formatio.

a) De reproductione in plerisque animalibus constat, non regenerari musculos, idque ipsum equidem saepius observavi in ranis et tritonibus quibus in longitudine aut in transversa parte musculi aliquam partem exsecarem. Quum vero in salamandris et tritonibus constet, et caudam, et extremitates cum

amissae fuerint, regenerari, hic optime se habebit comparatio. Cuius saepius institutae haec exempla proferam.

1. Triton taeniatus.

Die 1. M. Aprilis portio caudae 10''' longa amputabatur. Die 24. M. Maii portio regenerata longitudinem habebat = 2'''. Examinatio haec resultata praebebat.

Fasciculi in integra caudae parte:

10. 6. 6. 6. $5^1/_2$. 7. $5^1/_2$. 6. 7. 5. $7^1/_2$.

Num. med. = $6^1/_2$.

Fasciculi partis regeneratae:

3. 3. $2^1/_2$. 2. $1^1/_2$. $2^1/_2$. $2^1/_2$. $2^1/_2$. 2. $1^1/_2$. 2.

Num. med. = $2^1/_5$.

2. Triton cristatus.

Die 6. M. April. pars caudae longitudinis 14''' amputabatur. Die 9. M. Iunii partem regeneratam longitudinis $4^1/_3$''' examinavi:

Fasciculi in integra caudae parte:

9. 8. $7^1/_2$. 6. 9. 7. 6. 9. 8. 5. 9. 9. 8. 8. 8. 5. 5. 10. 7. 8.

Num. med.: $7^1/_2$.

Fasciculi partis regeneratae:

7. 7. 4. 6. 5. 6. 4. 6. 7. 6. 4. 5. 5. 6. 7. 6. 7. 5. 7. 8.

Num. med.: $5^9/_{10}$.

3. Triton cristatus.

Pars caudae regenerata duorum fere mensium aetatem habebat.

Fasciculi ex integra parte caudae:

7. 7. 5. 5. 9. 7. 8. 8. 6. 11. 9. 8. 8. 8. 10. 7. 6. 8. 11. 8.

Num. med.: $7^4/_5$.

Fasciculi regenerati ex parte anteriore:

6. 6. 4. 5. 4. 6. 5. $4^1/_2$. 5. 5. 6. 6. 4. 5. 5. 4. 5. 4. 4. 5.

Num. med.: $4^9/_{10}$.

Fascic. regenerati ex parte posteriore:

$3^1/_2$. 4. 3. 4. $3^1/_2$. 5. 4. 5. $5^1/_2$. 5. 4. 3. 4. 3. 4. $5^1/_2$. 4. 4. 3. 3.

Num. med.: 4.

4. Triton taeniatus.

Die 31. M. Martii portio caudae longitudinis 8''' amputabatur. Die 1. M. Maii pars regenerata longitudinis 2''' examinabatur:

Fasciculi ex integra parte caudae:

10. 6. 5. 4. 7 8 10 9. 8. 8. 7. 6. 7. 8. 8. 9. 8. 6.

Num. med.: $7^4/_9$.

Fasciculi e parte regenerata:

2. 2. 2. $2^1/_2$. 2. 2. $2^1/_2$. $1^1/_2$. 2. $1^1/_2$. 3. 3.

Num. med.: $2^1/_4$.

Ut vero intelligatur quantilla pars harum differentiarum discrimini inter varias caudae integrae partes iutercedenti adscribenda sit, mensiones insuper afferam nonnullas in tota cauda integri tritonis eo modo institutas, ut, cauda in quatuor partes aequales divisa, quaeque pars examinationi subiiceretur. Singularum partium numeri medii e vicenis mensionibus sumti, hi sunt: In apice caudae: $7^3/_{20}$; in parte corpori proxima: $8^4/_5$; in partibus mediis: $8^1/_2$ et $8^9/_{20}$.

b. Pathologica novorum fasciculorum formatio raro observata est. Et primum observavit Rokitanskius in tumore testiculi, Albugineae iusidenti musculorum novam formationem De latitudine fasciculorum autem quum hoc tantum diceret fuisse eos cordis fasciculis simillimos, haud certe magni potuerunt esse. —Deinde Virchovius in tumore ovarii fasciculorum muscularium novam formationem observavit, quos mensionibus non institutis et forma et latitudine embryonalibus fasciculis similes dicit fuisse. — Accuratius rem descripsit C. O. Weberus quum in lingua hypertrophica indubitatam invenisset fasciculorum novorum formationem. Ubi quum prima institueretur operatio, per sex iam annos tumor adfuerat; qui cum ab initio, quod quidem aegrotus iste narraret, celeriter magnitudinem quandam adeptus esset, posterioribus annis non amplius creverat. In eo igitur tumore praeter telam coniunctivam interstitialem magnopere auctam, vulgaris voluminis fasciculi inveniebantur. Intra quatuor post operationem heb-

domades tumore renato et iterum exstirpato, orientes fasciculos in eo sese observasse Weberus profitebatur, eosque illis qui in quadrimestri foetu inveniri soleant et forma et latidudine simillimos. Latitudo eorum variabatur inter 0,004 et 0,008‴.

Hisce igitur pathologicis observationibus idem illud effici videtur, novos fasciculos minoris esse voluminis idque proficiscente aetate augeri (Observatio I. Weberi).

Praecedentibus disquisitionibus omnium conditionum ratio habita est, quibus fieri possit, ut orientes fasciculi accurate observentur; eosque apparuit semper tenuiores esse et paullatim voluminis sui incrementum capere una cum ipso musculo crescente. Itaque de plurimis animalibus hoc pro certo statui posse videtur, quemlibet musculi fasciculum ab initio tenuem crescendi facultate praeditum esse. — Difficillima sane quaestio est de singulorum fasciculorum incremento, scilicet num hoc fiat fibrillarum nova formatione, an volumine priorum fibrillarum aucto, an denique partitione: quam quidem hic in medio relinquam.

II.

Venio igitur ad eam quaestionem, qua efficiatur, possitne explicari totius musculi incrementum incremento singulorum fasciculorum, sive, ut aliis verbis utar, respondeatne ratio sectionis transversae in seniori et iuniori musculo rationi fasciculorum in utriusque generis musculo. Sed antequam ad talem comparationem accedam, pauca praemittenda videntur de difficultatibus erroribusque, qui hic evitari vix possint, deque vi talis comparationis inde deminuta.

1. Primum enim nonnisi in paucis musculis, scilicet in quibus continuo cursu directi decurrunt fasciculi, sectio transversa aliquo modo definiri potest; in ceteris autem casibus, ubi non recto angulo secat musculi axem (cuius generis pleri-

que musculi sunt) vix potuerit pro certo computari propter formae irregularitatem.

2. Comparata fasciculorum magnitudine cum sectione transversa musculorum, in utroque latere fasciculorum numerus simul comparatur; ubi fieri non potest, quin saepissime fallamur. Totius enim musculi sectio transversa non prorsus eadem est ac summa fasciculorum omnium; nimirum in musculo praeter fasciculos inveniuntur tela coniunctiva insterstitialis, Arteriae etc. etc. quae in tali comparatione haud negligendae sunt, quippe quarum copiam in diversis musculis eandem esse, a priori nequaquam dicere liceat. Hoc autem ne quis vanam opinionem putet esse, animadvertat haecce: E coctis musculorum fasciculis colla non editur; editur autem e cocta tela cellulosa. Atqui carni bovinae 1,98%, vitulinae autem 4,42% collae inest; quo efficitur telae coniunctivae in musculis vitulinis copiam musculis bovinis praevalere. — Quod ipsum etiam in aliis musculis evenire, nullo modo a veri similitudine abhorret.

3. Talis comparatio fieri non potest ut in uno eodemque animali possit institui; quum igitur non omnia eiusdem generis animalia totidem in musculis iisdem fasciculos habeant, non accurata potest esse ista ratiocinatio. Neque tamen ita magnum illud discrimen esse ex eo mihi prodire videtur, quod quoties in pluribus eiusdem speciei animalibus fasciculos musculorum correspondentium reperirem magnitudine diversos, musculi quoque inter se simili ratione differebant; cui rei mensiones infra prolatae adstipulantur praesertim in variarum ranarum Mm. Gastrocnemiis aliisque institutae.

4. Notandum denique est, etiamsi in musculis diversae aetatis fasciculorum discrepantiae apparuerint tales, ut comparatis iis cum sectionibus transversis musculorum et praetermissis etiam quae sub 2. dixi, in utroque musculo fasciculorum numerus idem esse videatur, tamen nondum demonstratum esse, fieri non posse ut fasciculorum existat nova formatio.

Scilicet e numero fasciculorum in duobus musculis nihil colligi posse, eo efficitur, quod a priori nemo potest denegare, evanescere etiam fasciculos posse; hoc autem si accideret, nova formatio confirmaretur potius, quam debilitaretur pari illo in duobus musculis fasciculorum numero.

In universum igitur satis ampli quidem videntur e praecedentibus errorum fontes esse, ita ut huic comparationi auctoritas haud sane magna tribuenda sit; quam tamen, praesertim cum errores plurimi magis timendi quam re vera confirmati sint, prorsus supervacaneam esse, nemo crediderit.

Et primum hoc iterum notari oportet, in comparandis diversorum eiusdem speciei animalium musculis, musculi ipsius volumen respondere plerumque magnitudini fasciculorum. De qua re iterum ad mensiones infra enarratas relego.

Accurata autem comparatio in iis tantum musculis fieri potuit, quorum fasciculi ordine parallelo cum musculi axi per totam eius longitudinem decurrant.

Bovis primum et vituli musculus idem a me investigatus exhibebat rationem fasciculorum = 5 : 18; rationem vero sectionum transversarum = 15 : 50.

Porro, cum trium cuniculorum variae aetatis quatuor musculos inquirerem quorum fibrae in longitudinem versus positae erant, primum totius musculi volumen metitus sum ope instrumenti, quod vocant „Bürette“, in quo ascendens aqua musculi immersi volumen indicabat; quo facto cum simul longitudo musculi definiretur, sectio transversa facile potuit computari.[1]) Orta est igitur quaestio, num in his musculis eadem sit ratio sectionum transversarum quae fasciculorum primitivorum, ideoque porro num sectiones transversae eadem ratione incrementum ceperint qua fasciculi primitivi.

---

1) Scilicet formula hac:

$$S\ (\text{sect. tr.}) = \frac{v\ (\text{vol})}{l\ (\text{longit.})}$$

Tibialis anticus.

1. Cuniculus perexiguus, circiter XIV dies natus.

Longitudo musculi	=	9''' s. $20^1/_4$ mm.
Volumen eius	=	$^1/_2$ Zehntelcubikcentimeter s. 50 Cubikmillometer.
Sectio transversa	=	2,46 □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{2\frac{14}{25}}{400}''' = \frac{81}{12000}$ 1)

2. Cuniculus parvus, sed fere adultus.

Longitudo musculi	=	$58^1/_2$ mm.
Volumen	=	300 Cubikmillim.
Sectio transversa	=	5,12 □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{1}{60}''' = \frac{200}{12000}$

3. Cuniculus antecedenti similis.

Longitudo musculi	=	$57^3/_8$ mm.
Volumen	=	400 Cubikmill.
Sectio transv.	=	6,97 □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{12}{500}''' = \frac{288}{12000}$

Personeus Longus.

1. Cuniculus primus.

Longitudo musculi	=	$21^3/_4$ mm.
Volumen eius	=	50 Cub. mill.
Sectio transv.	=	2,29 □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{2\frac{3}{5}}{400}''' = \frac{78}{12000}$

2. Cuniculus secundus.

Longitudo musculi	=	$61^7/_8$ mm.
Volumen	=	300 Cub. mill.
Sectio transversa	=	4,84 □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{7\frac{1}{2}}{400}''' = \frac{225}{12000}$

1) Fasciculorum singulae mensiones infra notatae sunt.

3. Cuniculus III.

Longitudo musculi	=	$25\frac{1}{2}'''$ s. $57\frac{3}{8}$ mm.
Volumen	=	400 Cub. mill.
Sectio transv.	=	6,97 □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{12}{500}''' = \frac{288}{12000}$

Extensor dig. ped. comm.

Cuniculus I.

Longitudo musculi	=	$8\frac{1}{4}'''$ s. $\frac{297}{16}$ mm.
Volumen eius.	=	25 Cub. mill.
Sectio transv.	=	1,34 □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{2\frac{12}{20}}{400}''' = \frac{78}{12000}$

Cuniculus II.

Longitudo musc.	=	$27\frac{1}{2}'''$ s. $\frac{495}{8}$ mm.
Volumen	=	266 Cub. mill.
Sectio transv.	=	4,29. □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{8\frac{2}{3}}{400}''' = \frac{260}{12000}$

Cuniculus III.

Longitudo musc.	=	$27'''$ s. $\frac{243}{4}$ mm.
Volumen	=	375 Cub. mill.
Sectio transv.	=	6,17 □ mm.
Fasciculi pr.	=	$\frac{12}{500}'''$

Biceps brachii.

Cuniculus I.

Longitudo	=	$10\frac{1}{3}'''$ s. $\frac{279}{12}$ mm.
Volumen	=	100 Cub. mill.
Sectio tr.	=	4,30 □ mm.
Fasciculi	=	$\frac{2\frac{1}{2}}{400}''' = \frac{75}{12000}$

Cuniculus II.

Longitudo = $16^2/_3'''$ s. $\frac{450}{12}$ mm.

Volumen = 400 Cub. mill.

Sectio tr. = 10,666 □ mm.

Fasciculi = $\frac{7}{400}'''$ = $\frac{210}{12000}$

Cuniculus III.

Longitudo = $16^2/_3'''$

Volumen = 400 Cub. mill.

Sect. tr. = 10,66 □'''

Fasciculi = $\frac{1}{48}'''$ = $\frac{250}{12000}$

Itaque hae rationes sese ostenderunt:

Sectiones transversae:

Tibialis =	2,46 :	5,12 :	6,97;		1	:	2,08	:	2,8.
Peroneus =	2,29 :	4,84 :	6.97;	=	1	:	2,1	:	3,0.
Extensor =	1,34 :	4,29 :	6,17;		1	:	3,1	:	4,6.
Biceps =	4,30 :	10,66 :	10,66;		1	:	2,4	:	2,4.

Fasciculi prim.

Tibialis =	81 :	200 :	288		1	:	2,4	:	3,4.
Peroneus =	78 :	225 :	288	=	1	:	2,9	:	3,7.
Extensor =	78 :	260 :	288		1	:	3,2	:	3,7.
Biceps =	75 :	210 :	250		1	:	2,8	:	3,3.

Hae rationes, tametsi obnoxiae sint erroribus istis supra notatis, tamen exceptis levioribus nonnullis discrepantiis istis erroribus fortasse natis, satis apte inter se congruunt; quare aliqua certe ex parte sententiam meam de reiicienda fasciculorum nova formatione adiuvare videntur.

III.

De argumentis, quibus sententia de novorum fasciculorum origine confirmari posse videatur.

Dixerit aliquis: Quum ex iis, quae praecesserint indubitatum esse videatur, fasciculos primitivos tenues oriri, latiores

autem aetate provecta fieri; quum porro in adultis musculis tenues fasciculi una cum latioribus saepissime iuveniantur; postmodo illos ortos esse certum est.

Sed haec conclusio falsa videtur. Primum enim etsi tenues illi fasciculi natu minores esse perhibeantur, tamen non sunt minimi nec fasciculi orientis primam formam prae se ferunt. Oriuntur autem fasciculi, quae est sententia hodie maxime probata, e cellulis in longitudinem se coniungentibus quarum massa intracellularis in fibrillas sese commutat. Has ergo formas, si fieri posset, ut novi fasciculi oriantur, in crescente musculo observari necesse foret, idque eo magis, quum musculus fere nunquam incrementi facultatem amittat, fasciculi autem illi tenuiores qui ex ista sententia secundam quodammodo formam praeberent, creberrimi sint.

Quam rem, nisi magnopere fallor, in musculo normali nemo adhuc observavit; sane diversa est de quibusdam pathologicis rebus quaestio, ubi revera talia observata esse traduntur. Nam et Virchovius et Weberus in praeparatis supra commemoratis fasciculos musculares embryonali forma praeditos observaverunt. Quas formationes priusquam in musculis normalibus observaveris, non adhibebis pathologica illa ad regularem physiologicum ordinem; illud enim maxime est *τὸ παθολογικὸν*, ut physiologicae formae et conditiones ibi conspiciantur, ubi e norma regulari admitti non possint. Accedit, in aliis hypertrophiis pathologicis nihil unquam denuo formati observatum esse; cuius rei testes affero Wedelium et Heppium.

Obiecerit porro aliquis haecce: Omnis hypertrophia quae dicitur quum fasciculis in latitudinem extendendis oriatur, ingentis magnitudinis fasciculos ibi inveniri oportet. Hic primum pathologica saepe evenire moneo, ubi non omni ex parte novam fasciculorum originem negavi; quae ubi desunt, tamen illam de ingentibus fasciculis sententiam non necessariam puto. Hypertrophia enim eo quoque modo oriri potest, ut tenuiores isti fasciculi, quos frequentissimos esse constat,

ceterorum magnitudinem adaequent; quare in musculis vel maxime evolutis fasciculorum minorum numerum paulatim imminui opus esset; cui rei conveniunt mensiones meae in M. Gastrocnemio ranae institutae. Quodsi musculorum hypertrophia novorum fasciculorum origine orta esset, requireremus in ea minorum fasciculorum grandem numerum; quem non invenimus.

Reiecta igitur pro mea parte novorum fasciculorum in musculo normali origine, explicanda mihi est varia in uno musculo fasciculorum magnitudo. Et quaternis modis possunt minores qui ibi inveniuntur fasciculi explicari. Primum adesse potest haec varietas iam in prima musculi origine. Deinde postea oriri possunt fasciculi minores. Porro fasciculi minores, etsi in aetate cum maioribus conveniant, tardius creverunt. Denique fasciculi esse possunt, qui cum maiores iam fuissent, minores redderentur.

Hanc disquisitionem priusquam aggrediar, illud interim adumbrandum est, fasciculi minores et maiores qua ratione in musculo sint distributi; ut clarum fiat, sintne utrique, et minores et maiores, acervatim collocati, necne. Cuius rei causa quos musculos examinavi, eorum conditionem infra enarratam accipies.

Rana temporaria.

1. Musculus Gastrocnemius.

Mensionum sequentium a) sumpta est e superficie partis superioris musculi, b) cx eiusdem portionis parte profunda, c) e parte media musculi, e) et f) ex eius regionis ubi musculus infra in tendinem abit, parte superficiali et profunda:

	Num. med.
a.	
48. 38. 36. 30. 31. 48. 29. 28. 21. 28. 24. 22. 35.	
25. 9. 20. 28. 27. 18. 39.	29.
b.	
40. 30. 33. 15. 31. 35. 37. 35. 22. 39. 24. 21. 13.	
36. 19. 21. 30. 37. 24. 45.	28.

	Num. med.
c.	
34. 44. 43. 30. 28. 47. 33. 23. 30. 22. 32. 22. 23.	
24. 34. 18. 12. 25. 28. 27.	29.
e.	
42. 24. 31. 47. 17. 28. 27. 16. 48. 13. 35. 29. 29.	
36. 28. 30. 16. 44. 20. 23.	30.
f.	
45. 20. 35. 24. 35. 40. 43. 16. 27. 34. 26. 30. 31.	
21. 24. 19. 22. 28. 30. 37.	30.

2. Musculus Sartorius.

Cuius fasciculi fere omnino directi positi sunt. E mensionibus a. et b. et c. e parte superiore musculi, f. e. d. e parte media, g. h. i. ex ea parte sumtae sunt, ubi musculus tibiae inseritur.

a.	
33. 15. 38. 37. 23. 20. 29. 31. 27. 25. 39. 24. 13.	
35. 27. 21. 25. 15. 18. 28.	$26^3/_{10}$.
b.	
37. 24. 36. 32. 30. 20. 16. 21. 19. 24. 31. 23. 32.	
23. 25. 18. 21. 36. 25. 37.	$26^1/_2$.
c.	
29. 34. 32. 34. 37. 33. 30. 26. 15. 16. 35. 29. 15.	
17. 30. 26. 31. 14. 18. 20.	$26^1/_{20}$.
d.	
34. 20. 35. 25. 20. 31. 32. 14. 23. 22. 34. 26. 16.	
35. 13. 32. 32. 25. 22. 36.	$26^7/_{20}$.
e.	
32. 23. 29. 33. 40. 23. 15. 22. 22. 27. 39. 21. 20.	
19. 27. 21. 33. 23. 22. 30.	$26^1/_{20}$.
f.	
20. 19. 36. 23. 24. 10. 38. 36. 16. 27. 29. 35. 27.	
25. 33. 25. 24. 25. 26. 25.	$26^1/_{10}$.
g.	
25. 48. 35. 21. 18. 21. 32. 20. 23. 27. 14. 23. 20.	
28. 26. 37. 28. 33. 24. 19.	$26^1/_{10}$.

Num. med.

h.

27. 21. 20. 42. 20. 20. 35. 36. 18. 15. 22. 26. 31.
27. 26. 26. 20. 26. 35. 27. — 26.

i.

25. 24. 36. 37. 13. 25. 27. 17. 21. 42. 21. 29. 39.
24. 26. 26. 15. 13. 27. 18. — $26\frac{9}{20}$.

M. Obliquus externus abdom.

Fibrarum in eo cursus fere directus. E mensionibus: a. et b ex superiore, d. e. c. ex inferiore insertione, h. f. et parte media sumtae sunt:

a.

23. 11. 13. 26. 18. 11. 20. 13. 16. 26. 18. 22. 15.
24. 14. 18. 21. 20. 27. — $18\frac{1}{10}$.

b.

20. 21. 29. 14. 17. 24. 9. 23. 17. 13. 16. 17. 30.
14. 22. 16. 19. 19. 9. — $18\frac{1}{20}$.

c.

11. 21. 30. 19. 14. 26. 21. 13. 22. 23. 10. 14. 22.
21. 15. 17. 20. 23. 10. 12. — $18\frac{1}{5}$.

d.

20. 28. 34. 10. 14. 18. 24. 10. 20. 20. 7. 22. 12.
23. 17. 22. 10. 17. 20. 12. — 18.

e.

26. 17. 19. 20. 19. 20. 16. 22. 10. 25. 30. 16. 18.
15. 7. 19. 30. 13. 17. 21. 14. — 18.

h.

19. 21. 13. 14. 25. 14. 16. 33. 15. 17. 8. 18. 12.
13. 29. 19. 23. 16. 24. 14. — $18\frac{3}{20}$.

f.

21. 34. 16. 18. 20. 23. 15. 26. 18. 27. 13. 14. 14.
32. 18. 7. 12. 13. 10. 12. — $18\frac{1}{10}$.

M. Pectoralis minor dexter.

a. = ex insertione sternali.
b. = ex parte media.
c. = ex parte tendini proxima.

	Num. med.
a.	
14. 25. 20. 23. 14. 29. 10. 22. 22. 22. 11. 15. 11, 17. 16. 15. 21. 27. 14. 22.	$18\,{}^{9}/_{20}$.
b.	
17. 18. 19. 15. 26. 18. 20. 13. 18. 11. 8. 23. 23. 24. 20. 25. 15. 23. 13. 19.	$18\,{}^{11}/_{20}$.
c.	
9. 22. 20. 21. 19. 16. 18. 8. 19. 13. 19. 22. 18. 22. 16. 24. 26. 12. 17. 13.	$17\,{}^{1}/_{5}$.
M. Pectoralis minor sinister.	
Portiones eaedem ut in antecedente.	
a.	
23. 18. 25. 24. 17. 13. 20. 17. 21. 22. 19. 19. 22. 17. 16. 8. 18. 16. 16. 20.	$18\,{}^{3}/_{5}$.
b.	
11. 16. 19. 31. 21. 11. 19. 20. 19. 18. 16. 22. 13. 19. 26. 30. 15. 10. 18. 21.	$18\,{}^{1}/_{4}$.
c.	
13. 22. 15. 16. 23. 13. 28. 14. 14. 13. 9. 21. 17. 21. 19. 16. 15. 15. 14. 21.	$16\,{}^{19}/_{20}$.
Rana esculenta.	
M. Gastrocnemius.	
a. (Pars interior tendini proxima).	
25. 28. 22. 15. 25. 11. 32. 25. 25. 17. 16. 12. 24. 20. 15. 24. 27. 19. 12. 30.	$21\,{}^{1}/_{5}$.
b. (Pars exterior tendini proxima).	
30. 11. 12. 28. 20. 27. 22. 28. 25. 28. 15. 17. 28. 31. 12. 10. 10. 17. 18. 24.	$21\,{}^{1}/_{4}$.
c. (Portio media musculi, pars interior).	
22. 13. 20. 22. 25. 17. 14. 17. 22. 24. 21. 30. 17. 12. 28. 29. 28. 16. 18. 32.	$21\,{}^{7}/_{20}$.
d. (Portio media musculi, pars exterior).	
26. 32. 27. 38. 30. 11. 30. 30. 11. 28. 20. 20. 10. 12. 12. 23. 22. 11. 13.	$21\,{}^{3}/_{10}$.

Cuniculus I. (unum fere et dimidium mensem natus).

M. Gastrocnemius.

Mensiones a. b. d. e. ex insertionibus femoralibus sumtae sunt, i. et f. ex parte tendini inferiori proxima; g. h. k. l. m. ex reliquis mediis musculi partibus partim de superficie (g. l.) partim ex interiore (h. k. m).

	Num. med.
a.	
4. 4. 5. 6. 8. 5. 7. 7. 5. 6. 4. 4. 4. 4. 3. 5. 6. 7. 6. 4. 6. 5.	$5\frac{4}{20}$.
b.	
6. 6. 3. 8. 7. 6. 6. 7. 5. 6. 6. 5. 4. $4\frac{1}{2}$. 6. 6. 4. 5. 5. 5.	$5\frac{10}{20}$.
d.	
6. 7. 3. 4. 5. 5. 6. 5. 6. 6. 5. 5. 5. 4. 5. 6. 6. 6. 7. 5. 6. 7.	$5\frac{7}{20}$.
e.	
5. 6. 5. 5. $6\frac{1}{2}$. 6. 8. 5. 5. 7. 5. $5\frac{1}{2}$. 4. 6. 8. 5. 5. 6. 3. 4. 4.	$5\frac{10}{20}$.
f.	
5. 6. 4. 5. 7. 5. 3. $4\frac{1}{2}$. 5. 6. 5. 5. 5. 4. 7. 6. 6. 6. 5 5.	$5\frac{4}{20}$.
g.	
5. 4. 6. 6. $3\frac{1}{2}$. 5. 6. 5. 5. 6. 6. 5. 5. 6. 6. 7. 7. 3. 6. 7.	$5\frac{9}{20}$.
h.	
6. 6. 6. 4. 6. 4. 7. 4. 5. 5. 6. 6. 5. 6. 7. 6. 4. 5. 3. 5.	$5\frac{6}{20}$.
i.	
5. 6. 5. 6. 5. 6. 4. 4. 6. 4. 5. $6\frac{1}{2}$. 6. 8. 7. 4. 5. 5. 6. 4.	$5\frac{7}{20}$.
k.	
4. 5. 5. 5. 7. 5. 6. 5. 7. 4. 5. 6. 5. 5. 6. 6. 6. 5. 3. 7.	$5\frac{7}{20}$.
m.	
5. 4. 6. 6. 7. 4. 5. $6\frac{1}{2}$. 5. 4. 5. 5. 3. 7. 6. 4. 6. 6. 5. 6.	$5\frac{5}{20}$.

l. Num.

6. 5. 6. 4. 7. 7. 6. 5. 4. 5. 6. 5. 4. 6. 5. 6. 6. med.

5. 5. 4. $5\frac{7}{20}$.

Cuniculus II. Fere adultus.

Gastrocnemius.

Mensiones a. d. ex insertionibus femoralibus sumtae; f. b. ex parte tendini inferiori proxima; c. h. e. g. ex reliquis modiis muculi partibus, partim de superficie (c. n.) partim de interiore (h. g.).

a.

7. 7. 6. 5. 8. 7. 7. 7. 8. 9. 8. 8. 6. 7. 6. 4. 6.

7. 6. 10. $6\frac{12}{20}$.

b.

7. 7. 8. 8. 4. 6. 8. 8. 8. 6. 7. 6. 5. 6. 8. 3. 6.

6. 8. 7. $6\frac{13}{20}$.

c.

5. 9. 7. 5. 8. 7. 7. 9. 6. 6. 7. 8. 7. 6. 4. 7. 9.

6. 7. 5. $6\frac{15}{20}$.

d.

8. 8. 7. 7. 7. 6. 7. 5. 6. 5. 8. 9. 8. 6. 5. 6. 8.

6. 9. 10. $6\frac{13}{20}$.

e.

5. 6. $5\frac{1}{2}$. 6. 7. 8. 6. 8. 6. 6. 10. 8. 7. 7. 4. 9.

4. 9. 5. 8. $6\frac{14}{20}$.

f.

6. $5\frac{1}{2}$. 7. 5. 7. 7. 8. 8. 4. 7. 8. 6. 9. 6. 8. 9. 3.

7. 5. 7. $6\frac{13}{20}$.

g.

7. 7. 6. 4. 8. 6. 7. 6. 6. 8. 10. 7. 6. 7. 6. 5. 8.

6. 9. 5. $6\frac{15}{20}$.

h.

6. 5. 6. 10. 8. 8. 5. 6. 7. 7. 4. 7. 8. 7. 7. 8. 6.

5. 6. 7. $6\frac{13}{20}$.

Tibialis anticus.

a. = insertioni superiori proxima.

	Num. med.
b. et c. e media parte. d. tendini inferiori proxima.	
a. 10. 5. 4. 11. 6. 6. 7. 7. 8. 7. 5. 6. 7. 5. 5. 6. 8. 6. 9. 6.	$6^{15}/_{20}$.
b. 5. 9. 6½. 8½. 9. 7. 6. 9. 9. 8. 5. 7. 4. 7. 7. 6. 6. 6. 7.	$6^{12}/_{20}$.
c. 8. 7. 6. 6. 9. 10. 10. 6. 8. 6. 8. 7. 7. 3. 4. 6. 8. 5. 9. 5.	$6^{14}/_{20}$.
d. 8. 7. 7. 6. 6. 9. 6. 7. 6. 4. 6½. 5. 6. 7½. 7½. 8. 4. 6. 8.	$6^{14}/_{20}$.

Quibus omnibus effici videtur, in quacunque musculi parte fasciculos et maiores et minores sine ulla segregatione mixtim inveniri; imo etiam minimos, quos raro conspici licet (illos dico, quorum magnitudo = 8, dum plerorumque = 20 — 40) nulla certa regula in omni musculi parte reperiri; ubi illud adhuc notaverim, saepe in maiorum fasciculorum altero, seu etiam utroque latere, perexiguum me conspexisse fasciculum; cuius rei an causa certa vel regula exstet, vix diiudicare ausim. Latitudo fasciculi per omnem eius longitudinem non ita multum mutari solere mihi visa est; sed si forte contemplari mihi licuit longiorem fasciculi unius partem, mutatos nonnullos a 7 ad 2, sive ab 8 ad 4 inveni; tanti vero discriminis rara erant exempla, minoris frequentiora. Tamen caveas ne regulam statuas in hac re; quae si exstaret, ibi potissimum requireres talem imminutionem, ubi musculus ipse in tendinem abiens, artior redditur. Sed hoc postremum mensionibus meis supra conscriptis nonnisi in M. Pectorali minore ranae probabatur, et hic quidem tam exiguum in modum, ut, sitne constans aliquo modo, dubitari possit.

Videamus itaque iam de causis quibus in uno eodemque musculo diversae latitudinis fasciculi inveniantur.

1. Et primum quaerendum est, num haec varietas iam in musculo modo orto adsit, an per incrementum eius nascatur. Mensiones autem meae initio huius disputationis conscriptae manifestum reddunt, varietatem illam, angustissimis finibus ab initio inclusam crescente musculo magis magisque apparere. Pertinet huc maxime inquisitio animalis natu minimi, qualem in cuniculo et in myoxo institutam infra proponam; ea enim docebit fasciculorum in adulto musculo varietatem crescente demum musculo tanto gradu apparuisse, neque ex orientis musculi conditione explicari posse.

2. De secunda quaestione num artiores fasciculi postmodo potuerint oriri, illud iam dixi, si hoc fieri posset, primas etiam illorum formas observatas esse oportere. Obiecerit mihi aliquis fieri posse, ut neglectae essent ab observatoribus primae formae; id quod facile potuisset accidere, quum celerrime in formam fasciculi evoluti transirent. Sed hoc nullam habet veri similitudinem. Nam si statuimus, posse fasciculos novos existere, nunquam dicemus deesse debere in adolescente musculo tales formas; nam quam celeriter evanescunt, tam celeriter novas oriri oportet; quas omnium observatorum oculos fugisse, vix credere possumus.

Quodsi nihilo minus cellulae formarentur novorum fasciculorum origo futurae, necesse est aut e cellulis iam formatis fieri eas (secundum Virchovianum illud: „Omnis cellula a cellula“) aut blastema oporteret nasci, e quo novae cellulae orirentur. Sed cellulae istae non adsunt; blastema autem si analogiam spectamus, e matrice quadam secerni oportet; ubique enim matricem invenimus, ubi etiam in adulta aetate cellularum formatio existit, altius evolvendarum quo pertinent capsula lentis, Periosteum etc. Talis itaque matrix si adesset, fasciculos minores oporteret proximos ei sitos esse, maiores autem remotiores. Sed haec nusquam observantur, sive quis in margine, seu in medio musculi, seu in locis insertionis talem matricem cogitaret; de quibus mensiones supra descriptae comparentur.

3. Fasciculorum novam formationem praecedentibus quaestionibns minime veri similitudini accedere apparuit. Sed etiam magis dubitationi subiicietur si fieri potuerit ut demonstretur, vel incremento parum proficere vel diminui quoque posse fasciculos; de quibus ut recte diiudicetur, de quaestionibus sequentibus constare oportebit:

1. Num aut in diversis animalibus, aut eiusdem animalis diversis musculis diversum esse possit musculi quoad fasciculos incrementum?

2. Quaenam possint esse causae, quibus musculus aut tardius crescat, aut crescere omnino desinat, et e contrario, quae res maxime adiuvent musculi incrementum?

3. Quum musculi alicuius volumen macie diminuatur, qua ratione in eo se habeant fasciculi primitivi?

4. Quibus causis musculus possit macie extabescere?

Ad 1. Revera diversa est incrementi celeritas in diversis animalibus. Mensiones enim supra prolatae in cuniculo minimo, quem metitus sum, magnitudinem = $1^3/_4$ ostendebant, minimae ranae = $1^2/_5$; cuniculi autem adulti fasciculi circiter = $7^2/_3$; in cauda vero ranae inveniebantur fasciculi magnitudinis 30. Hic vero cave ne dicas, raninae caudae incremento longius temporis spatium tributum esse quam cuniculo; imo huius musculi tardius crescunt; nam fasciculi, quae caudae ranularum insunt, paucis diebus eam magnitudinem assequuntur, quam ii cuniculorum ne pluribus quidem hebdomadibus; id quod e mensionibus meis perspici licet. — Sed in eodem animali idem demonstrari potest; certe enim nihil aliud statuere poterimus, si in comparandis pluribus aetate distantibus eiusdem speciei animalibus fasciculorum rationem non in omnibus musculis eandem invenimus esse; observari hoc potuit in cuniculis illis quorum supra musculos accuratiori comparationi subieci; quae hic velim ut comparetur. Cf. p. 18—20. Exemplum non minus idoneum praebet comparatio musculorum caudae et abdominis ranulae, qui certe aetate aequales

sunt; horum enim discrimen, praesertim quum nec musculi abdominales adultorum magnitudinem assecuti sint, demonstrat non tam interruptum esse incrementum in talibus casibus, quam tardius processisse. — Pertinent huc quoque ii casus, quibus singulorum quorundam musculorum incrementum singularem in modum retinetur ut in extremitatibus a prima iuventute paralyticis iisque quorum immobilitas mechanicam causam habet, neque in nervorum aut musculorum conditionibus sita est, veluti in extremitatibus anchyloticis. — Sunt denique musculi non paralytici, qui tamen, quum rarissime exerceantur semper maneant rudimentarii; qui si fortuito magis exercentur, magis quoque augentur. Huius generis sunt musculi auriculares hominis similesque, qui analoga tantum habendi sunt musculorum in aliis animalibus magis evolutorum. — In talibus igitur musculis quomodo se habeant fasciculi primitivi, quaerendum est. Et quum mihi potestas non data fuisset, ut musculos a prima aetate paralyticos examinarem, arte mihi haec paralysis in animali erat efficienda. — Die igitur V. mensis Aprilis cuniculi exigui quatuordecim circiter dies nati dextrum nervum ischiadicum dissecui. Examinatione die V. M. Maii, qua cuniculus moriebatur, instituta prodierunt haece:

Volumen M. Gastrocnemii sinistri = 3.

Volumen M. Gastrocnemii dextri = 2.

Volumen M. Flexor. digitor. ped. comm. dextri = 1; sinistri = 2.

(1 = $^1/_{10}$ Cubikcentimeter).

Fasciculi Gastrocnemii sinistri si numerus medius e mensionibus quadraginta computatur = $5^{14}/_{40}$.

Fasciculi Gastrocnemii dextri:

5. $2^1/_2$. 3. 3. 5. 3. 4. 3. $2^1/_2$. $3^1/_2$. 4. 5. $3^1/_2$. 4. 4. 8. 3. 4. 4. 7. 6. 4. 4. 3. 3. 3. 5. 6. 5. 4. 3. 3. 5. 4. 3. 5. 4. 4. 3. 4.

Num. med. = 4.

Fasciculi flexor. digitor. ped. sinistri.

7. 6. 5. 6. 5. 4. 5½. 4½. 4. 6.5. 7. 6. 7. 6. 7. 4. 7. 5. 6. 5. 6. 6. 8. 7. 6. 6½. 5. 7.

Num. med. = $5^{11}/_{15}$.

Fasciculi flex. dig. dextri:

3. 4. 3. 5. 5. 3. 3. 3. 3. 2½. 3. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 4. 5. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 2½. 3. 3.

Num. med. = $3^{8}/_{15}$.

Ceterum in his aegrotis musculis praesertim gastrocnemio tela coniunctiva magnopere aucta multique fasciculi primitivi degeneratione iam correpti conspiciebantur. — Aequalis hic cuniculus illi erat, cuius sub fine Martii examinati mensiones infra posui (pag. 45.) in cuius Gastrocnemio fasciculorum magnitudo = 3 inveniebatur; quo tempore si eiusdem fere magnitudinis utriusque cuniculi fasciculos statuimus fuisse, id quod sine magno errore fieri potest, efficitur, etiam in musculis, quorum nervi dissecti fuerint, incrementum minimum evenisse, tardius certe profectum quam in sanis musculis. — Musculorum adultorum quidem, sed perexiguo incremento auctorum, neque vero paralyticorum auriculares hominis nomino, quibus minimos fasciculos inesse in mensionibus suis Koellikerus observavit. Cuius rei infra exempla plura proferam — Fieri denique potest, ut singulorum musculorum incrementum ceteros celeritati superet, eorum scilicet quibus intentissima contingit exercitatio; in quibus maiorem fasciculorum magnitudinem et varia hypertrophiae exempla demonstrant a Wedelio et Heppio prolata[1]) et meae observationes, in M. Gastrocnemio ranae factae; sed et de hac re postea plura dicenda erunt.

Ad 2. Causas iam varii musculorum incrementi eruere conaturus, de iis tantum casibus certe quodammodo loqui potero, quibus praeter modum musculus seu musculorum cumulus in incremento suo prohibitus sit. Cuius rei causa videtur esse

---

1) Cf. Wedl, pathologische Histologie, ubi de hypertrophia cordis agitur; Hepp, die pathologischen Veränderungen der Muskelfaser. Zürich 1853. cf. Schmidt, Jahrbücher LXXXIII. 153.

omissa musculi exercitatio et nutritionis inde orta disturbatio. Quum enim talis disturbatio etiam in membris anchyloticis inveniatur, causa eius non solum in disturbata nervorum vi sita esse potest; quamvis etiam huius effectus non prorsus possit negari. Ceterum nutritionis disturbatio e sanguinis mala indole orta, incrementum musculorum etiam omni ex parte mobilium prohibere potest. Huius rei testimonium est, in infantibus gravioribus universalibus morbis seu dyscrasiis (veluti scrofulosi, tuberculosi etc. etc.) laborantibus musculorum incrementum parum procedere; cui rei certe simul adesse potest prioris voluminis diminutio.

His omnibus sequitur, varium observari posse incrementum plurium musculorum et eiusdem animalis et diversorum animalium, cuius causa est diversum fasciculorum incrementum; idque plerumque evenire turbata functionum regularium exercitatione; deinde intentiore functionum regularium exercitatione augeri musculorum (i. e. fasciculorum) incrementum.

Ad 3. Fasciculorum in adultis musculis volumine diminutis duplex conditio esse potest. Primum enim fieri potest, ut ipsi fasciculi volumine non diminuantur, sed per degenerationem, veluti adiposam deleantur partim et evanescant. Tum vero singulorum fasciculorum volumen diminui potest. Quae conditiones coniunctae quoque adesse possunt teste Foerstero[1]); ita ut fasciculorum substantia sensim degenerata resorbeatur, donec relinquatur solum sarcolemma, quod et ipsum paulatim evanescat. Koellikerus quoque in musculis atrophicis fasciculos invenit pro parte imminutos, pro parte autem degeneratos cuius rei etiam Donders, Reid[2]) et Hepp testes sunt. — Qua de causa dissecto equidem ranarum nonnullarum adultarum. nervo ischiadico, post aliquod tempus comparavi M. Gastrocnenium atrophicum cum Gastrocnemio sano eiusdem animalis; et observationes meas infra descripsi:

1) Cf. Foerster, Pathologische Anatomie.

2) Cf. Koelliker, Mikroscopische Anatomie.

Rana I.

N. ischiadicus sinister dissectus fuit die 22. Martii; examinatio facta d. 14. Aprilis.

Volumen Gastrocn. dextr. $= 3^3/_4$

— — sinistri $= 2^3/_4$.

($1 = {}^1/_{10}$ Cub.-Centimeter.)

Numerus medius fasciculorum e mensionibus XXX sumptus in utroque aequalis erat = 23.

Rana II.

N. ischiadicus sicut etiam in duabus sequentibus ranis, dissectus fuit die 22. M. Aprilis examinatio facta die 6. M. Iulii.

Volumen Gastrocnemii inde atrophici = 2.

— — sani = 3.

Prioris tendo multo longior erat.

Fasciculi primitivi:

a. Gastrocnemii sinistri, cuius N. ischiad. dissectus fuit.

10. 18. 9. 15. 12. 12. 24. 12. 18. 12. 15. 13. 21. 21. 9. 12. 21. 24. 18. 12. 12. 12. 15. 15. 18. 24. 15. 12.

Num. med.: $14^9/_{14}$.

(Hae mensiones e parte tendini proxima sumtae erant.)

Mensiones ex musculi medii parte interiore sumtae:

21. 15. 12. 18. 18. 24. 24. 24. 12. 15. 24. 24. 24. 24. 9. 12. 9. 9. 9. 24. 15. 15. 21. 18. 12. 21. 18.

Num. med. $16^1/_{27}$.

E musculi medii parte superficiali:

18. 24. 12. 24. 12. 15. 9. 18. 24. 24. 15. 9. 12. 21. 15.

b. Gastrocnemii dextri (sani).

30. 30. 36. 36. 30. 27. 36. 36. 18. 24. 15. 30. 30. 36. 18. 18. 24. 30. 15. 36. 36. 18. 24. 18. 33. 36.

Num. med.: $25^{19}/_{26}$.

Rana III.

Volumen Gastrocnemii atrophici (sinistri): = 1.

— — sani (dextri) = 2.

Fasciculi:

a. Gastrocnemii sinistri:

15. 24. 18. 9. 18. 9. 18. 15. 15. 24. 18. 15. 15. 12. 15. 15. 18. 24. 18. 12. 9. 12. 18. 9. 9. 12. 9. 12.

Num. med.: $14^8/_9$.

b. Gastrocnemii dextri:

22. 21. 18. 9. 24. 30. 18. 21. 15. 24. 24. 30. 15. 27. 18. 9. 33. 18. 21. 24. 24. 24. 18. 15. 27.

Num. med.: $21^5/_6$.

Rana IV.

Vol. Gastrocnemii atrophici (sinistri) = $1^1/_2$.

— — sani (dextri) = $2^1/_2$.

Fasciculi prim.:

a. Gastrocnemii sinistri:

α. ex media musculi parte:

12. 9. 12. 12. 9. 7. 15. 12. 9. 18. 12. 15. 12. 12. 10. 24. 12. 15. 15. 18. 12. 9. 9. 24. 15. 12. 12. 15. 12. 9.

Num. med.: $12^{19}/_{30}$.

β. ubi in tendinem musculus abit:

15. 15. 18. 12. 9. 24. 18. 12. 9. 21. 9. 9. 12. 12. 7. 21. 24. 14. 9. 12.

Num. med.: $14^1/_{10}$.

b. Gastrocnemii dextri:

24. 30. 15. 24. 12. 24. 24. 21. 27. 18. 15. 21. 12. 18. 18. 15. 12. 15. 9. 12. 21. 24. 30. 30. 18. 18. 15.

Num. med.: $20^4/_9$.

Praeterea in multis musculi fasciculis, praesertim minoribus partim incipiens partim longius iam progressa degeneratio conspicua erat. — Ex his observationibus, tum meis tum alienis sequitur primum, latitudinem fasciculorum diminui posse; tum vero diminutionem totius musculi non plane in omnibus casibus explicari posse diminutione fasciculorum. Accedit enim, fasciculorum non parvum numerum hic iam prorsus evanuisse quod et telae coniunctivae, et granulorum partim adiposorum magna copia testabatur, referendorum

nonnisi ad deletos quosdam fasciculos et fasciculi denique multi, qui iam talem degenerationis speciem praebebant, ut eos mox deletum iri manifestum esset. Sed longitudinem quoque fasciculorum diminutam fuisse ostendebant non solum tendines sano musculo multo longiores, sed observatio certe unica tantum, quae degenerationem musculorum tendinem versus magis processisse ostendebat (Rana II.). Res denique magni momento notanda est illa, in aegroto quoque musculo permultos adhuc inveniri fasciculos sospites regularis latitudinis striisque transversis omni ex parte conspicuis; quo sequitur causam morbi non omnes musculi fasciculos aequali modo corripuisse.

Ad 4. Causis atrophiae musculorum et cum ea iunctae fasciculorum degenerationis, qualem supra descripsi adnumerandae sunt omnes quae musculi nutritionem maiorem in modum turbent. Eo pertinet primum exercitationis intermissio, sive cum perturbata innervatione iuncta est (ut in paralysibus omnis generis), seu non perturbatur nervorum vis (velut in partibus anchyloticis membrisque amputatione truncatis); tum vero quaecunque nutritioni totius organismi obstant, velut fames, senectus, Anaemia, Tuberculosis, omnes alii morbi, qui aut cum magna fluidorum nutrientium iactura iuncti sunt (suppuratio diuturna, Diabetes mellitus) aut sanguinis vim nutritivam magnopere debilitant. —

Sed nostrum iam est, fructum illum significare qui ex omnibus illis disquisitionibus afferatur principali isti nostrae quaestioni, scilicet num varia fasciculorum in eodem musculo magnitudo explicari possit incremento aut turbato aut plane retento, aut vero mirum in modum profecto, aut denique prioris voluminis diminutione. Et quaerimus, num eae causae, quibus musculi incrementum aut prohibeatur aut adiuvetur, quibusque volumen eius diminuatur, in singulorum musculorum singulis partibus varium in modum accidere possint. Vidimus autem musculorum incrementum exercitatione adiuvari, tranquillitate prohiberi, vidimus porro musculi incre-

mentum pendere e fasciculis; itaque nec fasciculis ullo modo aequale incrementum obtingere potest, nisi adiumentis istis incrementi etiam in ipsis fasciculis omnibus eodem modo vim suam ostendentibus. Omnes autem musculi fasciculos eodem modo semper intentos esse, nemo erit, qui demonstrare potuerit; neque enim dici potest, in omni musculi contractione cunctos fasciculos aequum in modum contrahi. Nimirum in nervis regularis contractionis causa sita est; omnes autem nervorum fibras in musculum intrantes uno eodemque temporis momento semper motas esse non magis necessarium esse videtur, quam omnes musculos a nervo quodam toto eius cursu peragratos, una semper contractos esse. Iam dicit Eduardus Weber: „Die Bewegungen der animalischen Muskeln stehen in einer unmittelbaren Abhängigkeit von den ihre Nerven treffenden Reizen, weil nur die Bündel derselben sich verkürzen, deren Nervenfäden unmittelbar von ihnen getroffen werden und nur so lange verkürzt bleiben, als sie von ihnen getroffen werden.“ Accedit, mnsculi alicuius nonnisi minimam partem directa cum nervorum fibris communicatione inveniri (Kölliker). — Quare nihil impedit, quominus etiam in diversis musculi unius fasciculis exercitatio minime aequalis statuatur.

Altera prohibiti in musculo aliquo incrementi causa sita est in nutritione minus exercitationis intermissione, quam sanguinis aut copia aut crasi minus sufficiente perturbata. Sed primum vix fieri potest ut in unius musculi fasciculis de effectu variae sanguinis distributionis cogitemus, quum fasciculos minores sine ullo ordine per musculum collocatas inveniamus, iuxtaque maximos saepissime minimos positos observemus. — Alia vero observatio illa, qua apparebat, maciei causas non simili modo omnes fasciculos corripuisse, quum aliis penitus iam degeneratis, alii prorsus integri invenirentur, certe nisi nutritionis diversitate explicari vix poterit.

Iam quaestio oritur, num in normali musculo fasciculi

quidam volumine possint deminui. Fieri hoc certe potest; cum enim nonnunquam evenire possit, ut fasciculi aliqui minus exerceantur, cur non hoc eo perduci possit, ut sublatae exercitationis effectus appareat? Dicat aliquis, oportere tum adiposae degenerationis vestigia in normali musculo saepius inveniri. Sed quum talis degeneratio unius fasciculi tardissime possit procedere, ita ut paulatim volumen eius diminuatur, hoc semper observatum esse non necessarium videtur. Neque ubi fasciculorum diminutio observabatur, adiposa degeneratio semper aderat (Kölliker). Accedit primum, revera in normali musculo huius degenerationis vestigia nonnunquam me, quamquam rarissime observasse; tum vero, fasciculorum diminutionem ita quoque fieri posse, ut substantia inter fibrillas sita evanescat (Donders). — Itaque tametsi generaliter non veri simile videatur, pathologicam rationem, qualis est degeneratio adiposa, in normali musculorum incremento evenire; tamen hoc fieri posse e praecedentibus non omni ex parte negandum videtur.

Nunc si dicerem, prorsus evidenter me demonstrasse, variam in uno musculo fasciculorum conditionem in varietate incrementi sitam esse, nimia sane esset fiducia; sed cum novae fasciculorum formationi multa eaque gravissima argumenta obstent, cum porro varietas incrementi impugnari fere nullo argumento posse videatur, argumentis tantum, quae pro ea afferantur, non omni ex parte confirmandis, hypothesis illa, ut ad veri similitudinem proxime adducta, accipienda nobis videtur.

Superiore disputatione si quid effectum esse videatur, hisce comprehendere velim:

1. Fasciculorum musculi primitivorum ea norma videtur esse, ut volumen eorum, ab initio tenue, aetate proficiscente augeatur.

2. Sectionis transversae incrementum in casibus quidem observatis e fasciculorum incremento satis explicari potuit.

3. Varium fasciculorum in uno musculo volumen magis in diversis incrementi conditionibus, quam in fasciculorum quorundam nova formatione situm esse videbatur.

Quaestiones illae omnes versabantur in inquirenda musculi crescentis ratione; ubi tametsi paucorum tantum animalium musculos examinationi subiicere licuerit, ita tamen diversi generis erant animalia, diversaeque conditiones, quibus observarentur, ut per analogiam applicatio in plurimos musculos fieri posse videatur. Comparationem vero diversorum animalium, variorumque unius animalis musculorum nonnisi tali modo tractavimus, qualis ad investigandum generaliter musculi incrementum necessarius videbatur. Restant igitur in huius rei observatione conditiones nonnullae, quas non possumus, quin examinationi subiiciamus. Quum enim priore disputatione apparuerit, in fasciculorum volumine rationem quasi incrementi ipsius musculi sitam esse, quaeritur num in diversis quoque animalibus seu musculis comparandis similem rationem e fasciculorum volumine petere liceat, quippe cum in diversis animalibus eiusdemve animalis pluribus musculis constans inveniatur voluminis fasciculorum varietas. Haec varietas num e diversa incrementi conditione explicari possit, quaerendum est. — Sed antea mensiones a me institutas huc afferam.

Homo.

In eo ego nonnisi paucas mensiones institui; quare etiam Koellikeri mensiones hic liceat afferre.

1. Mensiones meae:

Rectus femoris:

6. 10. 12. 11. 15. 12. 6. 10. 8. 10.

Num. med.: = 10.

Biceps brachii:

14. 9. 7. 9. 10. 11. 12. 16. 12. 10.

Ratio media: 12.

Triceps:

10. 14. 14. 13. 11. 11. 11. 12. 13. 11.

Num. med. = 11, 6.

Ventriculus cordis dexter:

6. 5. 4. 4. 2. 3. 3. $3\frac{1}{2}$. 2.

Num. med. = $3\frac{5}{9}$.

Ventriculus sinister:

3. 5. 6. 4. 4. $2\frac{1}{2}$. 3. 3. $2\frac{1}{2}$. $2\frac{1}{2}$. 3.

Num. med. = $3\frac{6}{11}$.

2. Mensiones Koellikeri:

Mas:

Sacrolumbaris: 0,016 — 0,028‴

Plurimi fasciculi = 0,20‴.

Pectoralis maior: 0,01 — 0,03‴

Plurimi = 0,02‴.

Deltoides: 0,016 — 0,026‴.

Plurimi = 0,02—0,022‴.

Retrahens auriculae: 0,006 — 0,015.

Plurimi 0,008 — 0,01‴.

Masseter: 0,006 — 0,02.

Plurimi = 0,01 — 0,018‴.

Femina:

Pectoralis maior : 0,018 — 0,027‴

Plurimi = 0,02 — 0,022‴.

Deltoides : 0,012 — 0,024‴

Plurimi = 0,016 — 0,02‴.

Obliquus ext. abdom. = 0,016 — 0,024‴

Plurimi = 0,016 — 0.02‴.

Orbicularis oris : 0,008 — 0,016‴

Plurimi = 0,01 — 0,012‴.

Frontalis : 0,006 — 0,014‴

Plurimi = 0,008 — 0,01‴.

Columba I.

	Num. med.
Triceps.	
7. 11. 8. 6. 12. 9. 12. 11. 10. 7.	$9\frac{3}{10}$.
Adductor magnus fem.	
20. 16. 14. 13. 21. 15. 16. 10. 12. 14.	15.
Biceps brachii:	
12. 5. 12. 19. 7. 6. 9. 8. 9. 8.	$9\frac{1}{2}$.
Mm. abdominales:	
14. 6. 9. 17. 10. 16. 10. 12. 9. 10.	$11\frac{3}{10}$.

Columba II.

Triceps:	
9. 8. 7. 14. 9. 8. 6. 6. 7. 8. 6. 8.	8.
Biceps brachii:	
9. 7. 6. 8. 7. 5. 5. 7. 8. 9. 7. 6.	7.
Rectus femoris:	
9. 10. 5. 13. 7. 10. 11. 8. 8. 8. 9. 11.	9.
Biceps femoris:	
10. 10. 11. 9. 11. 10. 8. 8. 6. 9. 7. 9.	9.
Pectoralis maior:	
8. 8. 7. 6. 6. 6. 6. 6. 7. 6. 9.	7.
Subpectoralis:	
11. 11. 7. 10. 12. 9. 12. 7. 9. 7. 10. 8.	$9\frac{1}{4}$.
Mm. abdominales:	
5. 6. 5. 6. 7. 7. 4. 4. 5. 5. 10. 8.	6.
Ventricul. cordis sinister:	
3. $3\frac{1}{2}$. 4. 3. $3\frac{1}{2}$. 5. 3. 4. 3. 5.	$3\frac{1}{2}$.
Ventriculus c. dexter:	
$3\frac{1}{2}$. 4. 3. 4. 7. 3. 2. 4. $2\frac{1}{2}$. 3.	$3\frac{3}{4}$.
Atrium dextrum:	
2. 3. $2\frac{1}{2}$. 2. 3. 2. 2. $3\frac{1}{2}$. 2. 3.	2,5.
Extensor carpi:	
11. 9. 10. 11. $12\frac{1}{2}$. 9. 8. 9. 10. 7. 11. 8.	$9\frac{2}{3}$.
Flexor carpi:	
7. 6. 10. 10. 8. $6\frac{1}{2}$. 8. 7. 6. 9. 9. 7.	7.

	Num. med.
Semitendinosus:	
14. 10. 8. 11. 8. 9. 7. 11. 9. 9. 7 12.	10.
Adductor magnus:	
10. 11. 12. 12. 12. 11. 13. 15. 8. 10. 12. 9.	$11\frac{1}{4}$.
Gastrocnemius:	
6. 7. 8. 13. 10. 11. 9. 10. 10. 8. 9. 11.	$9\frac{1}{3}$.
Rana temporaria:	
Pectoralis maior:	
25. 21. 20. 18. 25. 20. 15. 22. 14. 20. 25. 26. 16. 13. 10. 8. 18. 15. 22. 18.	$18\frac{1}{2}$.
Gastrocnemius:	
48. 18. 35. 27. 50. 12. 25. 40. 30. 50. 15. 44. 45. 22. 17. 16. 50. 18. 22. 14.	$29\frac{3}{4}$.
Rectus abdominis:	
20. 12. 15. 15. 13. 15. 10. 10. 15. 11. 10. 15. 20. 30. 14. 21. 26. 12. 15. 14.	15.
Sartorius:	
28. 20. 13. 14. 17. 27. 19. 24. 35. 40. 30. 17. 14. 23. 16. 30. 18. 20. 18. 23.	$22\frac{1}{5}$.
Extensor dig. ped. comm. brevis:	
27. 28. 20. 24. 20. 30. 22. 26. 14. 16. 14. 25. 28. 30. 12. 30. 25. 20. 22. 12.	$22\frac{3}{4}$.
Rectus femoris:	
40. 20. 38. 38. 30. 40. 21. 10. 20. 17. 31. 25. 34. 18. 20. 21. 32. 25. 11. 38. 15.	$26\frac{1}{4}$.
Triceps brachii:	
16. 19. 31. 29. 37. 27. 23. 18. 20. 11. 18. 21. 20. 15. 21. 11. 26. 15. 25. 24. 10. 10.	$20\frac{4}{11}$.
Interossei manus:	
11. 12. 14. 10. 8. 11. 12. 8. 11. 10. 20. 12. 10. 13. 13. 14. 14. 10. 13. 12.	$12\frac{1}{10}$.
Ventriculus cordis:	
7. 9. 7. 8. 6. 8. 10. 12. 11. 9. 10. 11. 8. 7. 11. 11. 8. 6.	$8\frac{5}{6}$.

Rana temporaria II. (Antecedente multo minor).	Num. med.
Obliquus externus abdominis:	
13. 8. 12. 14. 12. 12. 18. 16. 10. 11. 14. 25. 28. 13. 17. 12. 16. 15. 18. 18.	$14\frac{1}{2}$.
Rectus abdominis:	
18. 15. 17. 22. 22. 11. 9. 28. 8. 7. 17. 8. 10. 10. 9. 13. 15. 12. 17. 18.	$15\frac{2}{5}$.
Sartorius:	
16. 19. 23. 12. 10. 27. 16. 11. 19. 18. 8. 23. 19. 15. 12. 15. 13. 18. 17. 9.	$15\frac{1}{2}$.
Pectoralis maior:	
10. 11. 11. 14. 16. 7. 13. 16. 23. 10. 13. 16. 14. 10. 7. 17. 9. 21. 18. 14.	13.
Rectus femoris:	
25. 22. 20. 15. 23. 9. 12. 16. 19. 28. 24. 27. 18. 17. 15. 25. 19. 20. 30. 21.	$20\frac{1}{4}$.
Gastrocnemius.	
18. 25. 24. 22. 19. 24. 18. 28. 24. 19. 29. 15. 19. 20. 26. 23. 21. 18. 20. 20.	$22\frac{3}{4}$.
Extensor tarsi:	
11. 17. 14. 14. 17. 12. 11. 9. 15. 10. 12. 16. 12. 13. 16. 15. 15. 17. 11. 17.	$13\frac{7}{10}$.
Triceps brachii:	
17. 15. 12. 10. 20. 20. 19. 12. 11. 14. 8. 23. 10. 15. 20. 14. 15. 8. 14. 14.	$14\frac{3}{10}$.
Interossei manus:	
10. 12. 9. 10. 20. 20. 19. 12. 11. 14. 8. 23. 10. 15. 20. 14. 15. 8. 14. 14.	10.
Ventriculus cordis:	
7. 5. 5. 9. 6. 13. 6. 7. 10. 6. 8. 9. 12. 8. 10. 7. 6. 10.	$7\frac{1}{5}$.
Rana temporaria III.	
Gastrocnemius:	
37. 17. 26. 32. 18. 27. 33. 35. 32. 16. 26. 25. 27. 16. 19. 28. 25. 33. 31. 13. 26. 28. 15. 32. 16. 28.	25.

	Num. med.
Mm. dorsales:	
21. 22. 27. 15. 15. 16. 20. 21. 26. 22. 27. 11. 26. 12. 16. 21. 22. 20. 40. 10. 20. 21. 12. 25.	$20\frac{1}{2}$.
Mm. abdominales:	
25. 24. 22. 12. 25. 22. 15. 16. 12. 26. 12. 11. 16. 11. 20. 17. 30. 26. 12. 15. 28. 16. 11.	$18\frac{1}{2}$.
Interossei volares:	
11. 12. 14. 15. 17. 15. 10. 20. 15. 10. 17. 17. 11. 13. 16. 15. 12. 10. 19. 10. 15.	14.
Rana IV.	
Gastrocnemius:	
27. 33. 34. 30. 33. 39. 39. 24. 45. 28. 39. 39. 30. 24. 24. 27.	$32\frac{3}{16}$.
M. Mylohyoideus.	
9. 7. 9. 13. 7. 7. 7. 6. 9. 12. 9. 9. 9. 9. 7. 9. 7. 7. 7. 10.	$8\frac{9}{20}$.
M. Hyoglossus.	
12. 13. 12. 9. 12. 7. 12. 15. 12. 6. 10. 12. 12. 12. 9. 7. 9. 9.	$9\frac{2}{9}$.
Rana V.	
Gastocnemius.	
Mensiones eius notatae sunt Pag. 34.	
= Rana II.	
M. Mylohyoideus.	
7. 12. 6. 12. 12. 9. 9. 9. 10. 9. 12. 18. 7. 6. 15. 12. 15. 12. 15. 12. 12. 9. 18. 12. 12. 15.	$11\frac{11}{26}$.
M. Hyoglossus.	
9. 9. 9. 12. 7. 6. 6. 12. 6. 9. 6. 9. 9. 15. 7. 6. 6. 9.	$8\frac{4}{9}$.
Rana VI.	
Gastrocnemius.	
Volumen eius = $\frac{4}{10}$ Cub. centim.	
30. 35. 10. 15. 18. 45. 20. 40. 36. 18. 28. 10. 16. 30. 27. 10. 30. 30. 39. 24. 34. 17. 39. 17. 26. 26. 15. 15. 36. 20.	$25\frac{7}{30}$.

	Num. med.
Triton taeniatus.	
Biceps femoris.	
12. 10. 10. 11½. 12. 11. 9. 10. 12. 11. 7. 9. 11. 7. 14. 8. 8. 12. 11. 16.	10½.
Gastrocnemius.	
8. 10. 9. 8. 7. 10. 10. 11. 10. 12. 10. 8. 8. 11. 10. 16. 7. 8. 6. 12.	$9\frac{7}{10}$.
M. abdominales.	
10. 7. 9. 11. 10. 12. 7½. 9. 7. 8. 7. 9. 10. 6. 8. 9. 8. 9. 6. 7.	8½.
M. hyoidei.	
7. 11. 7. 10. 12. 6. 9. 8. 7. 11. 10. 11. 5. 7. 9. 9. 8. 13. 9. 11.	9.
Cuniculus I.	
(Quatuordecim circiter dies natus.)	
Gastrocnemius.	
3. 2½. 3. 3. 3. 2. 2½. 3. 3½. 2½. 3. 4. 3. 3. 2. 4. 3½. 3½. 3. 3.	3.
Cruralis.	
3. 3. 3. 2½. 2. 4½. 2½. 3½. 2½. 3. 2. 2½. 2½. 2. 3. 3. 2½. 2½. 2. 2. 4.	2,9.
Tibialis anticus.	
3. 4. 2. 2½. 2½. 3. 3½. 3. 2½. 2. 3. 2½. 3. 2. 2½. 3. 2. 3. 3. 2.	2,9.
Extensor digitorum pedis.	
2. 4. 3. 2½. 2½. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 2½. 2½. 3. 3. 2. 2. 2½. 2½.	2,7.
Peroneus.	
2. 2. 4. 3. 3. 4. 2. 2. 2. 2½. 2. 2½. 2½. 4½. 2. 2. 2½. 2½. 2½. 3.	2,6.
Triceps brachii.	
2. 3. 2½. 3½. 3. 2½. 2. 3. 2. 3. 3. 2. 2½. 2. 2. 2½. 2. 4. 3. 2.	2,6.

	Num. med.
Popliteus.	
2½. 3. 2. 2½. 3. 3. 3. 3. 3½. 2½. 2. 2. 3. 2. 2. 2½. 2. 3. 2½. 2½.	2,5.
Biceps brachii.	
3. 2½. 2½. 3. 2½. 2. 2. 2. 2½. 3½. 3. 2½. 2. 3. 2. 2½. 2. 3. 3. 2.	2,5.
Infraspinatus.	
2. 3. 2½. 2. 2½. 2. 3. 2. 3. 3. 2. 3½. 2½. 2. 3. 2½. 2½. 2. 4. 3.	2,5.
Flexor comm. digitor.	
2. 2½. 2. 2½. 2. 3. 2½. 3. 2. 3. 3. 2. 2½. 3½. 3. 2½. 2. 3. 2½. 2.	2,5.
Extensor digitosum.	
3. 3. 4. 2. 2. 2. 2½. 2. 2½. 4. 2. 2. 2½. 2. 2½. 2. 3. 3½. 2½. 3.	2,6.
Cuniculus II.	
= cuius sub Pag. 33 mentionem feci.	
Gastrocnemius.	$5^{11}/_{15}$.
Cruralis.	
7. 6. 6. 5. 6. 4. 5. 6. 7. 6. 5½. 4. 8. 5½. 7. 6. 5. 8. 6. 6. 5. 6. 8. 7. 4. 5. 6. 5. 7.	6.
Interosseus II. tarsalis.	
3½. 3. 4. 3½. 5. 4. 3½. 3. 5. 4. 4. 4. 3. 3. 4. 3. 5. 3. 3. 4. 3. 4. 3. 3. 4. 5. 3½. 3. 5.	$3^{11}/_{15}$.
Interosseus pedis cuius N. ischiadicus dissectus fuerat;	
3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3½. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2½. 3. 3. 3. 3. 4. 3. 3½. 4. 3. 3. 2½. 2. 3. 3½.	3.
Triceps brachii.	
5. 5. 6. 5. 5. 3. 4. 5. 5. 5. 5. 7. 4. 7. 6. 4. 5. 4. 5. 5. 4. 6. 5. 5. 6. 5. 4. 5. 6.	$5^{1}/_{30}$.
Pectoralis maior.	
3. 4. 5. 4. 4. 6. 7. 6. 4. 4. 5. 6. 5. 5. 4. 5. 5. 5. 6. 5. 7. 6. 4. 7. 5. 5. 4. 4. 5.	5.

	Num. med.
Biceps brachii.	
5. 6. 5. 4. 4. 5. 5. 5. 5. 6. 6. 5. 5. 6. 5. 4. 8. 5.	
6. 5. 5. 4. 4. 7. 4. 5. 4. 5.	$5\frac{3}{28}$.
Interosseus manus.	
3. 4. 3. 4. 3. 4. 4. 3. $3\frac{1}{2}$. $2\frac{1}{2}$. 3. 3. 3. 4. 3. 4.	
5. 5. 3. 5. 4. 3. 4. 4. 4. 3. 3. 4. 5.	4.
Ventriculus cordis sinister:	
3. $2\frac{1}{2}$. $2\frac{1}{2}$. 4. $2\frac{1}{2}$. 3. 3. 4. 3. 3. $2\frac{1}{2}$.	$3\frac{1}{11}$.

Cuniculus III.

Fere adultus:

Gastrocnemius.	
$7\frac{1}{2}$. 9. 7. 7. 6. 6. 5. 6. 8. 10. 9. $7\frac{1}{2}$. 7. 9. 10. 7.	
8. 7. 8. 10. 11. $5\frac{1}{2}$. 8. 7. 7. 7. 7. 7. 8. 5.	$7\frac{2}{3}$.
Cruralis.	
11. 8. 9. 6. 9. 7. 7. 9. 7. 6. 9. 11. 11. 9. 8. 6. 7.	
10. 9. 10. 10. 10. 8. $8\frac{1}{2}$. 9. 7. 10. 7. 7. 10.	$8\frac{1}{3}$.
Triceps.	
8. 11. 9. 8. 6. 7. 7. 9. 8. 9. 9. $8\frac{1}{2}$. 8. 9. 8. 8. 7.	
8. 8. 7. 9. 10. 9. $8\frac{1}{2}$. 7. 10. 8. 8. $8\frac{1}{2}$.	$8\frac{1}{5}$.
Biceps brachii.	
7. 5. 7. 6. 7. 6. 5. 8. 8. 6. 6. 6. 7. 7. 6. 7. 7. $7\frac{1}{2}$.	
7. 5. 6. 7. 8. $6\frac{1}{2}$. 8. 6. 9. 7. 6. 6. 7.	7.
Popliteus.	
9. 8. 11. 8. 8. 7. 9. 7. 11. 10. 12. 11. 7. 10. 6.	
8. 7. 7. 8. 7. 7. 5. 8. 8. 7. 10. 9. 7. 7. 9.	$8\frac{1}{3}$.
Tibialis anticus.	
6. 8. 8. 5. 6. 6. 8. 5. 8. 6. 6. 8. 9. 5. 8. 4. 6. 6.	
11. 7. 7. 5. 7. 9. 6. 6. 8. 8. 4. $5\frac{1}{2}$. 6.	$6\frac{2}{3}$.
Extensor dig. pedis.	
7. 7. 9. 8. 11. 8. 9. 7. 8. 8. 11. 8. 8. 8. 7. 6. 8.	
9. 8. 7. 9. 7. $6\frac{1}{2}$. 8. 8. 9. 9. 8. 10. 6.	$8\frac{2}{3}$.
Peroneus.	
6. 6. 8. 8. 8. 10. 8. 5. 7. 9. 9. 8. 7. 9. 7. $6\frac{1}{2}$. 8.	
6. 7. 7. 8. 8. 9. 8. 6. 6. 7. 11. 8. 6. 5. 7. 7.	$7\frac{1}{2}$.

	Num. med.
Interosseus ext. II. ped.	
4. $4\frac{1}{2}$. 5. 3. $3\frac{1}{2}$ 4. 5. 5. 5. 4. 4. 5. 5. 4. 4. 5. 4.	
4. 5. 5. 5. 5. 5. 5. 4. 6. 6. 6. 5. 5.	$4\frac{2}{3}$.
M. obliquus abdominis.	
9. 5. 8. 6. $6\frac{1}{2}$. 6. 6. 6. 9. 7. 8. $6\frac{1}{2}$. 7. 6. 8. 6.	
6. 8. 7. 7. 8. 7. 6. 8. 8. 7. 4. 7. 7. 6. 5.	$6\frac{1}{5}$.
Diaphragma.	
5. 7. 5. 6. 9. 7. 8. 7. 8. 5. 7. 11. 6. $6\frac{1}{2}$. 8. 6. 6.	
7. 9. 7. 6. 8. 5. 5. 6. 5. 7. 8. $6\frac{1}{2}$. 6.	$6\frac{1}{5}$.
Flexor. comm. digit. ped.	
7. 7. 6. 8. 7. 11. 8. 7. 8. 8. 5. 9. 8. 9. 10. 7. 7.	
4. 7. 8. 5. 6.	$7\frac{2}{11}$.
Ventriculus cordis sinister.	
3. 3. 4. 5. 5. 5. 6. 3. 3. 3. 5. 4. 3. 3. 3. 3. 4.	
4. 5. $4\frac{1}{2}$.	$3\frac{9}{10}$.
Ventriculus dexter.	
5. 4. 3. 3. 3. 7. 3. 4. 5. $4\frac{1}{2}$. 3. 5. 4. 4. 3. 3.	
3. 4. 4. 3.	$3\frac{11}{20}$.

Quibus mensionibus certa effici videntur haec:

1. Media omnium in eodem animali musculorum quoad fasciculos ratio in diversis animalibus constantem obtinet varietatem.

2. Eadem haec ratio media in eiusdem quoque speciei pluribus animalibus variare potest, sed tamen arctioribus quibusdam finibus.

3. Media singulorum in eodem animali musculorum ratio certa discrimina ostendit; sed singulorum musculorum discrepantia quantum ad fasciculorum magnitudinem attinet, non ubique eadem esse videtur. Cuius tamen in singulis quibusdam musculis certior ratio videtur esse; ut in rana M. Gastrocnemio maximi fasciculi inesse semper videbantur, minimi cordi, musculis interosseis et hyoideis. Ceterorum autem musculorum ratio in diversis ranis non eadem est. — Simili modo etiam in cuniculis et columbis res se habere videtur. — Talium diversitatum causae duae esse possunt.

1. Varietates illae nascentibus iam aut minime adultis musculis adsunt, manentque, aequaliter musculis crescentibus, in posterum.

2. Varietates illae nascuntur inter musculi sensim proficiscens incrementum, cum in neonato animali magnitudo fasciculorum in omnibus fere musculis eadem fuisset.

Ad 1. Eiusdem animalis variorum musculorum discrimen iam disquisitiones supra institutae in animalibus iunioribus magus exiguum esse ostendebant. Afferam autem adhuc mensiones in cuniculo et myoxo nitela neonatis institutas:

Cuniculus. duos fere dies natus.

	Num. med.
Gastrocnemius:	
$1\frac{1}{2}$. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 3. 3. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2.	
$1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 2. 3. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$.	
1. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. $1\frac{1}{2}$.	$1\frac{9}{10}$.
Interosseus pedis:	
$1\frac{1}{2}$. 1. 1. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 3. 3. 2. 2.	
$1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 3. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. 2. $1\frac{1}{2}$.	
3. 2. $1\frac{1}{2}$.	$1\frac{8}{15}$.
Rectus femoris:	
2. 2. 2. 3. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 3. 3. 3. 2. 1.	
2. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 3. 2. 1. 1.	
$1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$.	$1\frac{8}{15}$.
Subcutaneus abdominis:	
2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 3. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 3. 2. 2. $1\frac{1}{2}$.	
$1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 3. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$.	$1\frac{9}{10}$.
Obliquus abdominis:	
2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 3. 3. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 3.	
2. 2. 1. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$.	$1\frac{5}{6}$.
Pectoralis maior:	
3. 3. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 1. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$.	
2. 3. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$.	$1\frac{17}{20}$.
Triceps:	
2. 2. $1\frac{1}{2}$. 3. 3. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$.	
3. 2. 2. $1\frac{1}{2}$. 1. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. $1\frac{1}{2}$. 2. 2. 2.	$1\frac{5}{6}$.

	Num. med.
Biceps:	
1½. 3. 3. 2. 2. 3. 1½. 1½. 1½. 1½. 2. 1½. 3. 3. 1½. 1½. 2. 1½. 2.	$1\frac{9}{10}$.
Interosseus manus:	
2. 2. 1½. 1½. 1½. 2. 3. 1½. 1½. 1½. 1½. 1. 1. 2. 1½. 2. 1. 2. 1½. 3.	$1\frac{13}{20}$.
Ventriculus cordis sinister:	
1½. 2. 3. 3. 1½. 1½. 1½. 1½. 2. 2. 2. 2. 1½. 1. 1½. 2. 1. 1½. 1½. 2. 2.	$1\frac{17}{20}$.

Myoxus nitela

qui neonatus forte fortuna in manus meas pervenerat.

Gastrocnemius:	
3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3.	$2\frac{15}{22}$.
Adductor magn. femoris:	
3. 2. 3. 3. 3. 3½. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3½. 2. 2. 2. 2.	$2\frac{4}{5}$.
Rectus femoris:	
3. 3. 2. 3. 3½. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 2.	$2\frac{5}{8}$.
Interossei pedis:	
3. 2. 1½. 3. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 2. 3. 3. 3.	$2\frac{5}{8}$.
Pectoralis maior:	
3. 3. 3. 2. 2. 1½. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 3.	$2\frac{3}{5}$.
Biceps brachii:	
3. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 1½. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3.	$2\frac{4}{5}$.
Ventriculus cordis sinister:	
3. 1½. 1½. 1½. 2. 2. 2. 3. 3. 3. 3. 3. 2. 3. 3.	$2\frac{2}{5}$.
Mm. abdominales:	
3. 1½. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 2. 3. 3. 3. 2. 3½. 3½. 3. 2.	$2\frac{10}{17}$.

Itaque id contendere posse mihi videor, musculorum adultorum in eodem animali diversitatem quoad magnitudinem fasciculorum non explicari posse innata quadam varietate; imo horum discriminum maximam partem sitam esse oportere in posterioribus musculi crescendi condicionibus. Quod ad variorum animalium discrimina attinet, disquisitiones in neonatis institutae parum numerosae sunt, quam quibus certi aliquid statuere possit; sed quas infra perscripsi in rana, tritone, homine, cuniculo, factas, similitudinem exhibebant miram quantam.

Ad 2. Varium itaque musculorum incrementum quum statuendum esse videatur, hoc duobus modis accidere potest; nimirum aut omnes musculi crescunt pari celeritate, sed nonnulli prius crescere desinunt; aut vero crescunt dispari celeritate. Prius illud si verum esset, musculos animalis crescentis nullum in fasciculis discrimen ostendere oportet; tale autem discrimen revera ostendebant observationes, quas supra attuli ubi de hac re fusius locutus sum. Plerumque igitur dispar celeritas incrementi esse videtur. Quam rem et contra eos afferrem, qui talem in modum hoc musculorum discrimen interpretari conarentur, nempe ut dicerent, omnem musculum ea lege nasci et augeri, ut, cum adultus esset certum aliquod volumen obtineret, ad quod assequendum nihil referre, quanta esset fasciculorum magnitudo sed quantus ab initio fasciculorum numerus, quorum, quo copiosiorem numerum, eo minorem magnitudinem esse. — Sententia illa, certum quoddam volumen cuique musculo destinatum esse, experientia non confirmatur; imo etiam adulti animalis musculus si forte singulariter exercitatur, amplius augeri potest. Porro, ut supra dixi, si illud verum esset, non de incremento tardiore sed prius interrupto sermo esse posset; quod locum habere plerumque certe non posse, supra demonstravi.

De causis igitur varii incrementi, de quibus iam supra generaliter dictum est, iterum quaerere oportet, scilicet num earum effectus in variis animalibus variisve musculis varius

demonstrari possit. Causae autem hae sitae sunt in varia nutritionis (Stoffwechsel) indole. Et primum de varia sanguinis distributione cogitare posset; quod nec plane denegari, nec sane ullo modo confirmari potest; sòla autem sanguinis varia distributio talem effectum eam ob causam non habere posse videtur quia et in artubus amputatione truncatis, artubusque anchyloticis, in quibus sanguinis distributio non turbata est, musculi incrementum prohibetur, et in artubus per nervorum dissectionem atrophicis factis haud mutata conspicitur sanguinis circulatio quod in ranae membrana natatoria observari semper licet; cui accedit parva sanguinis copia in musculis ranarum, qui nihilominus summos fere fasciculos ostendunt. Aliam igitur causam accedere oportet, qua liquoris nutritorii, ut ita dicam effectus magis incitetur, nutritioque augeatur, aut contra diminuatur. Hanc si quis in sola nervorum vi aut varia aut prorsus sublata, quaesiverit, animadvertat haec: Primum enim usque eo directa in nutritionem nervorum vis admodum dubia est; tum vero, si incrementi varietas re vera prodiret e varia nervorum vi, inveniremus in animalibus maximis fasciculis praeditis explicatissimum nervorum systema, in iis autem musculis, qui fere semper nervorum influentiae expositi sunt, maximos fasciculos deprehenderemus; quibus illa obstant, quod et in ranis multo maiores fasciculos invenimus, quam in homine aliisque mammalibus, et quod in corde fere minimi fasciculi inveniuntur. Nervorum igitur systema nonnisi per sublatam exercitationem in incremento vim exercere videtur. Quum igitur quotidiana experientia doceat, unicam exercitationem intentam quidem incrementum magnopere augere, intermissam autem prohibere, quum porro in sola aut sanguinis aut nervorum vi talem promovendi vim sitam esse non invenerimus, in exercitatione etiam potissimam causam discriminis musculorum quoad fasciculos positam esse censendum videtur. Itaque, quum quae musculi alicuius volumen augeant, fasciculorum volumen augere ex praecedentibus manifestum sit, in musculis magis

exercitatis maiores fasciculos requirimus. Sed dixerit aliquis, nullum tamen musculum talem in modum quiescere posse, ut quasi paralyseos conditionem patiatur, omnesque musculos fere semper aliquo modo moveri; quo argumento, (quamquam re vera nonnulli musculi exstant, qui fere semper quiescunt, velut Mm. auriculares hominis) id tamen demonstratur, non omnem functionis suae exercitationem similiter musculi incrementum adiuvare; et hic quoque docet quotidianae vitae experientia, nonnisi magna vi magnoque numero factam exercitationem musculi alicuius incrementum prae ceteris adiuvare. Unde sequeretur iis musculis, qui maximum robur et exercere compotes sint, et re vera exerceant, maximos fasciculos inesse. — Hanc sententiam si applicare studemus rebus supra observatis, haud exigua oriuntur accuratae cognitionis impedimenta. Primum enim id agitur, ut eam vim cuius musculus capax sit, cognoscamus, tum vero ut sciamus, num musculus in vita hac vi saepe aut continuo usus fuerit; denique ut hanc vim ad numerum singulorum fasciculorum referamus, quo quanta roboris pars cuique fasciculo adscribenda sit eluceat, iique eo modo comparari possint. Si enim duo musculi eandem fere vim exercent sed vario fasciculorum numero praediti sunt, non aequo modo singulos fasciculos exercitatos esse manifestum est. — Totius primum musculi vim respondere sectioni transversae, Eduardus Weber ostendit, qui generaliter hanc vim pro certa aliqua musculi parte pro uno scil. centimetro quadrato determinavit, ipse iam dicens, non in omnibus animalibus eundem hunc modum inveniri. Sed quum plurium animalium musculi non aliter inter se differant, quam eiusdem animalis varii musculi, verisimile esse videtur in eiusdem quoque animalis musculis omnibus illam vim, quae certe in omnibus animalibus diversa est, non uno eodemque modo definiri posse, immo vero etiam in musculis aequa sectione transversa praeditis eam non eandem esse, siquidem hi quoad fasciculos inter se differant. Huic sententiae quum per se nihil obstet, tamen pro certo confirmari

non potuerit, nisi examinetur accuratis exprimentis, id quod ne pro diversis quidem animalibus Weber et Valentin hucusque fecerunt ita, ut fructus ex iis in nostram quaestionem redundare posset. Nam Weberi experimenta nonnisi in uno musculo directis fasciculis praedito instituta sunt, Valentini autem in pluribus quidem musculis, quorum tamen plurimis minime directe decurrentes fasciculi inerant, quare hic de comparanda sectione transversa sermo esse non potest. Talia experimenta difficillima certe, quum adhuc in votis sint, equidem de referenda musculorum vi ad magnitudinem fasciculorum certa et accurata argumenta proferre nequeo. Accedit, quod cognita etiam omnium musculorum vi, tamen ignoratur, num haec vis a musculo vivo regulariter sit exercitata, neque igitur fieri potest, ut iam nunc talis rationis effectus ad confirmandam sententiam supra conscriptam adhibeatur. — Itaque si in fine disputationis meae conabor musculorum nonnullorum robur ad fasciculorum magnitudinem referre, quo sententia mea confirmetur, nonnisi appropinquare potuero verisimilitudini, quum ad experientiam prorsus mihi refugiendum sit.

Illud primum repetendum erit, exercitatione magna vi coniuncta musculi incrementum mirum in modum augeri; cuius rei prae ceteris hypertrophiam cordis testem afferam, quam eo oriri notum est, ut augeatur vis cordis contra varii generis impedimenta pugnantis, et ubi Wedelius fasciculos primitivos amplificatos invenit; ceterum huc spectant Heppii observationes in musculis hypertrophicis, mensionesque meae in ranae M. Gastrocnemio maximos huius bestiae fasciculos ostendentes. — In plurium animalium musculis comparandis mirum videbitur, in parvis et inferioribus animalibus, ut in rana maximos fasciculos inveniri. Sed haec animalia quum robore haud exiguo praedita sint, fasciculorum autem in eorum musculis numerus, si cum maioribus animalibus comparetur, minimus sit, facile cogitari potest, in singulos fasciculos ipsos maiorem vim cumulari, ipsos igitur multo maiore exer-

citatione occupari; cui accedit horum animalium vivendi ratio, qua etiam in ranularum cauda maximos illos fasciculos inveniri explicatur; qui cum natandi vim sustineant fere continuo contra aquae maximum impetum impugnare coacti sunt. Illud hic revera mirum esse fateor, in animalibus qui et calore fere nullo praediti sint, et quorum musculi si comparentur cum iis mammalium, parvam tantum sanguinis copiam accipiant, magis incitatam nutritionem (Stoffwechsel) fieri dictum esse; attamen incrementum celere, quod in ranarum fasciculis primitivis ex omnibus observationibus supra commemoratis elucebat, quomodo sine nutritionis illius vi maxime vivida explicari possit, non video; quare, quomodo haec cum absentia caloris, et parva sanguinis copia in musculum intrante coniungi possit, in medio relinquam. — E plurium eiusdem animalis musculorum mensionibus primum affero M. Retrahentis Auriculae in homine rationem cum muscnlis extremitatum secundum Koellikerum; minime vero in his mensionibus sententiae meae congruit M. Masseteris ratio, cui maxima vis plerumque tribui solet; huius autem ea quoque causa esse potest, quod hic musculus raro tantum magna vi exercetur, neque multi homines tantam in eo vim ostendere possunt, quantam in quibusdam invenimus. — Ad firmandam sententiam meam supra Gastrocnemium ranae attuli, cui inter ranarum musculos maxima vis tribuenda est, et in quo maximos semper fasciculos inveni. Minimam autem vim si cum Gastrocnemio comparantur, musculis interosseis et hyoideis tribuendam esse, nemo dubitabit, in quibus etiam minimos fasciculos inveni. Maximi hic momenti esse puto Mm. hyoideorum (ad respirationem pertinentium) mensiones, eam ob causam, quod demonstrare videntur, continuam motionem non ad musculi incrementum augendum sufficere, sed vim quandam accedere debere. Idem inveniri poterat in cuniculorum musculis respiratoriis (diaphragmate). — Restat ut de corde pauca dicam, ut de quo paulo certius disputari possit. Vis enim eius accuratius cognita est. Hanc Volkmannus, Poi-

seuilii ratiocinationes corrigens statuit esse = 5 ℔ 3¼ ℥. Quibus si illud comparatur, secundum Valentinum Gastrocnemium humanum pondus superare posse ipsius volumen fere bis millies superans, apparet, etiam cordis rationem sententiae meae non obstare, ut in quo minimos semper invenerim fasciculos. — Ceterum ex mensionibus quas supra conscripsi, multa singularia facillime inveniri potuerint, quibus sententia mea firmetur; quae hic amplius explicare longum est. Ipse hoc ut faciat, lectorem benevolum rogo.

CURRICULUM VITAE.

Natus sum Otto Fridericus Carolus Deiters Bonnae, anno huius saeculi XXXIV patre Petro Francisco, Professore in hac universitate publico ordinario et matre Emilia e gente Bausch. Fide catholica educatus, quum per octo annos gymnasium huius urbis frequentassem, inde ab hieme anni h. s. LII in hac universitate medicinae studio operam dedi; cuius praeceptores habui viros illustrissimos: Albers, Budge, Busch, Helmholtz, Kilian, Mayer, Naumann, C. O. Weber, M. I. Weber, Wutzer. Praeterea e philosophorum ordine audivi viros ill. Bischof, v. Calker, Knoodt, Noeggerath, Plücker, Treviranus, Troschel. Quibus omnibus viris de me meritissimis gratias quam maximas semper habebo.

SENTENTIAE CONTROVERSAE.

1. *Egregie Virchow: Der Naturforscher kennt nur Körper und Eigenschaften der Körper; was darüber ist, nennt er transcendent und die Transcendenz betrachtet er als eine Verirrung des menschlichen Geistes.*
2. *Vim musculorum errare videntur qui e sola musculi alicuius sectione transversa metiuntur.*
3. *In explicanda structura fasciculorum musculi prim. maxime placet sententia Bowmanni, ut qui censeat, ex particulis eos minimis cylindricis constare tam regulariter collocatis, ut et versus longitudinem fibrillae et e transverso disci discerni possint.*
4. *Cysticerci non pro degeneratis taeniis habendi sunt sed pro normali stadio secundo evolutionis earum.*
5. *Effectus medicaminum in aegrotos non alius atque in sanos.*
6. *Sectionem caesaream licet inter chloroformii narcosin fieri.*
7. *In carcinomate cardiae interdum e fistula ventriculi arte instituta levamen aegroto sperandum.*